

STUDIU DE OPORTUNITATE PENTRU INTRODUCEREA UNUI SISTEM DE TRANSPORT DE MARE CAPACITATE LA NIVELUL TERITORIULUI METROPOLITAN BRAȘOV



STUDIU DE OPORTUNITATE PENTRU INTRODUCEREA UNUI SISTEM DE TRANSPORT DE MARE CAPACITATE LA NIVELUL TERITORIULUI METROPOLITAN BRAȘOV

Beneficiar:

AMD DTPBv

ASOCIAȚIA METROPOLITANĂ
PENTRU DEZVOLTARE
DURABILĂ A TRANSPORTULUI
PUBLIC BRAȘOV

Elaborator:

SC TREE SRL, Ro22837984, J 16/2286/2007

Colectiv de elaborare:

Gabriel Buhuș	arhitect
Mihai Burada	urbanist
Tudor Măcicășan	inginer
Cătălina Ghelan	sociolog
Cristina Ignat	ecolog

Februarie 2022

C U P R I N S



1

1. Situația existentă și necesitatea sistemului propus

1.1. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație

În etapa de documentare pentru realizarea prezentului Studiu de Oportunitate au fost studiate următoarele documente strategice, puse la dispoziție prin grija beneficiarului:

- *Plan de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD)*, realizat de *WSP | Parsons Brinckerhoff, - raportul final – aprilie 2017*
- *Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană a Polului de Creștere Brașov* [1], adoptat prin *HCJBv 209 / 2017*
- *Planul Urbanistic General al Municipiului Brașov*, adoptat cu *HCL / HCJBv* nr *144/2011*[2]
- *Planul Integrat de Calitate a Aerului în Municipiul Brașov, Perioada 2018-2022* [3]
- *Actualizarea studiului de trafic aferent municipiului Brașov*, Search Corporation & Sigma Mobility Engineering, 2021

Strategii naționale:

- *Strategia Națională pe Schimbări Climatice, 2013-2020, Ministerul Mediului și Schimbărilor Climatice* [4]

Cadrul legislativ este definit în primul rând de:

- *Legea nr. 92/2007 a serviciilor de transport public local cu modificările și completările ulterioare;*
- *Ordinul nr. 353/2007 pentru aprobarea Normelor de aplicare a Legii serviciilor de transport public local nr. 92/2007;*
- *Ordinul nr. 140/2017 privind modalitatea de atribuire a contractelor de delegare a gestiunii serviciilor de transport public local;*

[1] https://site.judbrasov.ro/upload/hotarari/5023.pdf
[2] https://www.brasovcity.ro/ro/urbanism_si_constructii#PUG
[3] https://www.brasovcity.ro/file-zone/mediu/planuri-actiune/aer/Plan%20Integrat%20de%20Calitate%20a%20Aerului%20in%20Municipiul%20Brasov%202018-2020.pdf
[4] http://mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/Strategia-Nationala-pe-Schimbari-Climatice-2013-2020.pdf

- *Legea 51/2006, republicată, a serviciilor comunitare de utilități publice, cu modificările și completările ulterioare;*
- *Ordinul nr. 972/2007 pentru aprobarea Regulamentului-cadru pentru efectuarea transportului public local și a Caietului de sarcini-cadru al serviciilor de transport public local;*
- *Ordinul nr. 272/2007 pentru aprobarea Normelor-cadru privind stabilirea, ajustarea și modificarea tarifelor pentru serviciile de transport public local de persoane.*
- *Legea 350 / 2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul*, respectiv Ordinul nr. 233/2016 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr. 350/2001

Directive europene:

- Regulamentul (CE) nr. 1370/2007 al Parlamentului European și al Consiliului din 23 octombrie 2007 privind serviciile publice de transport feroviar și rutier de călători și de abrogare a Regulamentelor (CEE) nr. 1191/69 și nr. 1107/70 ale Consiliului;
- Regulamentul (UE) nr. 627/2014 al Comisiei din 12 iunie 2014 de modificare a Regulamentului (UE) nr. 582/2011 pentru adaptarea acestuia la progresul tehnic în ceea ce privește monitorizarea particulelor în suspensie de către sistemul de diagnosticare la bord;
- Ordinul nr. 152/558/1119/532 din 13 februarie 2008 pentru aprobarea Ghidului privind adoptarea valorilor-limită și a modului de aplicare a acestora atunci când se elaborează planurile de acțiune, pentru indicatorii L_zsn şi L_noapte, în cazul zgomotului produs de traficul rutier pe drumurile principale și în aglomerări, traficul feroviar pe căile ferate principale și în aglomerări, traficul aerian pe aeroporturile mari și/sau urbane și pentru zgomotul produs în zonele din aglomerări unde se desfășoară activități industriale prevăzute în anexa nr. 1 la Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 152/2005 privind prevenirea și controlul integrat al poluării, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 84/2006

1.2. Particularități ale amplasamentului

1.2.1. Descrierea amplasamentului

Municipiul Brașov, situat în partea central-estică a României la 45˚38' latitudine nordică și 25˚35' longitudine estică și o altitudine medie de 625 m, se află la poalele masivului Tâmpa (960 m). Din suprafața totală a județului - 536.309 ha, municipiului Brașov ocupă 11.072 ha din care teritoriu intravilan este de 10.410,7 ha.

Municipiul Brașov se învecinează la nord-vest cu localitatea Hălchiu, la nord-est cu Bod și Sânpetru, la est cu Hărman, în sud-est cu Săcele și la sud cu localitatea Predeal. În partea de sud-vest are ca localități vecine Râșnov și Cristian, iar în vest Ghimbav.

Vatra orașului, apărută inițial pe locul actualului cartier Brașovul Vechi, se mută mai târziu sub poalele Tâmpei, pe un sector ferit de inundații și ușor de apărat. În evoluția teritorială, Brașovul s-a revărsat din partea superioară a Piemontului Orașului, pe toată suprafața lui, spre nord și est, afectând câmpia piemontană și, parțial, fundul Depresiunii Bârsei; o mare extindere a orașului Brașov se mai constată pe valea Scheiului și pe conul de dejecție cu același nume. Ca urmare, forma vetrei sale este în principal aceea a Piemontului Orașului, extremitățile dezvoltându-se și pe părțile terminale ale dealurilor Melcilor, Tâmpa, Warthe, Șprenghi. (MunicipiulBrașov, 2021) (Brașov, 2021)

1.2.2. Relații cu zone învecinate și căi de acces

Datorită structurii geografice a Municipiului Brașov, rețeaua de drumuri se organizează pe o serie de artere principale, care se conectează la secțiunea radială interioară și exterioară din jurul centrului orașului. Geografia locală a influențat modul de poziționare a dezvoltărilor și, în consecință, rețeaua infrastructurii de sprijin a șoselelor și străzilor a folosit văile sau platourile din apropiere. Rețeaua de străzi a orașului Brașov combină așadar traseele radiale cu legăturile strategice de intersectare și cu străzile secundare liniare.

Municipiul Brașov are un total de 377 km de drumuri, care sunt împărțite pe următoarele categorii:

- *Categoria I - drumuri naționale Europene* *18km*
- *Categoria II - drumuri naționale* *19km*
- *Categoria III - drumuri județene* *79km*
- *Categoria IV - drumuri rurale* *97km* (WSP / Parsons Brinckerhoff, 2017)

1.2.3. Surse de poluare existente în zonă

*Comisia Europeană a solicitat **României** să respecte cerințele Directivei 2008/50/CE privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa și să măsoare, să informeze publicul și să raporteze în mod fiabil cu privire la gravitatea poluării aerului.*

*În particular, România nu a respectat valorile-limită pentru dioxidul de azot (NO_2) în aglomerările București**,** **Brașov**, Iași, Cluj-Napoca și Timișoara și nu a luat măsuri corespunzătoare pentru a scurta cât mai mult posibil perioadele de depășire.* [5]

Planul integrat de calitate a aerului în municipiul Brașov în perioada 2018-2022 expune:

„3. NATURA ȘI ORIGINEA POLUĂRII

3.1 Aspecte generale

În municipiul Brașov există o multitudine de surse de poluanți atmosferici asociate, pe de o parte vieții cotidiene a locuitorilor, iar pe de altă parte, activităților instituționale, comerciale și industriale care se desfășoară în oraș. Principalele surse de emisii de poluanți atmosferici cu impact asupra sănătății populației sau asupra ecosistemelor pot fi clasificate după cum urmează:

Surse de tip urban, asociate unor activități precum:

- *încălzire rezidențială, instituțională și comercială și prepararea apei calde, cu sisteme proprii sau în sistem centralizat;*
- *prepararea hranei în sistem casnic sau în sistem de alimentație publică;*
- *trafic rutier, trafic feroviar și trafic aerian;*

[5] *Decizie de infringement, CE, 2020, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/ro/inf_20_859*

- *stocarea și distribuirea produselor petroliere;*
- *distribuirea gazelor naturale;*
- *servicii diverse: spălătorii, depozitarea deșeurilor municipale;*
- *construirea de clădiri cu diverse destinații, demolări, reabilitări construcții;*
- *construirea, reabilitarea și întreținerea elementelor infrastructurii de transporturi: străzi, lucrări de arta (pasaje subterane sau supraterane, poduri), căi ferate (linii, triaje, depouri), piste aeroporturi;*
- *construirea, reabilitarea și întreținerea rețelelor edilitare și mobilierului urban;*
- *întreținerea parcurilor și a altor spații verzi.*

Surse de tip industrial, asociate următoarelor activități:

- *producerea de energie electrică și/sau termică;*
- *arderi în procese industriale;*
- *procese industriale diverse;*
- *mica industrie.*

Sursele de poluare antropice rezultă din activitatea umană care conduce la evacuarea în atmosfera de substanțe care se găsesc sau nu în compoziția naturală a atmosferei. Sursele de poluare antropice pot fi clasificate după diferite criterii: forma, înălțimea față de sol, mobilitate, regimul de funcționare, tipul de activitate, compoziție chimică etc.

În prezentul Plan s-a utilizat clasificarea surselor de poluare după cum urmează:

1. *Surse staționare - sursele punctiforme, reprezentate în special de coșurile de emisie din activități industriale și arderi industriale;*

2. *Surse mobile - reprezentate de sursele din transporturi;*

3. *Surse de suprafață - reprezentate de sursele de emisii difuze și în special de cele rezidențiale, depozite de deșeuri, agricole, șantiere, construiri/modernizări de drumuri, depozite carburanți, etc.*

4. *Dintre sursele mobile cele mai importante sunt mijloace de transport care circulă pe autostrăzi, pe drumuri naționale, județene, comunale precum și surse care nu au conexie cu drumurile, iar dintre sursele de suprafață amintim încălzirea rezidențială cu combustibil solid pe timp de iarnă, încălzirea spațiilor agenților economici și activități agricole.*

Poluanții atmosferici identificați în atmosfera zonelor urbane au ca proveniență principală următoarele activități

- *arderea combustibililor fosili în surse staționare (centrale termoelectrice, centrale termice de diferite puteri și cu diferite destinații, arderi în procese industriale, altele decât cele în centrale termice industriale, sobe, mașini de gătit) - responsabilă pentru emisii de oxizi de sulf, oxizi de azot (inclusiv protoxid de azot), dioxid de carbon, monoxid de carbon, metan, compuși organici volatili nemetanici, particule (PM10)*
- *traficul rutier (exceptând emisiile din gazele de eșapament) - emisii de particule cu conținut de substanțe organice și de metale generate de uzura frânelor și a pneurilor și din suspensia în atmosfera a prafului de pe arterele de trafic;*
- *arderea combustibililor fosili în surse mobile (autovehicule de diferite capacități dotate cu motoare cu aprindere prin scânteie sau prin compresie, utilaje mobile nerutiere, locomotive Diesel) - responsabilă pentru emisii de oxizi de sulf, oxizi de azot (inclusiv protoxid de azot), dioxid de carbon, monoxid de carbon, metan, compuși organici volatili nemetanici, particule (PM10)*
- *stocarea și distribuirea produselor petroliere - emisii de compuși organici volatili nemetanici;*
- *distribuirea gazelor naturale - emisii de metan, compuși organici volatili nemetanici;*
- *spălătorii - emisii de compuși organici volatili nemetanici;*
- *depozitarea deșeurilor municipale;*
- *construirea, reabilitarea, demolarea de clădiri cu diverse destinații, construirea, reabilitarea și întreținerea elementelor infrastructurii de transporturi (străzi, lucrări de arta, căi ferate, piste aeroporturi) construirea, reabilitarea și întreținerea rețelelor edilitare, întreținerea parcurilor și a altor spații verzi - emisii de particule cu diferite spectre dimensionale (PM10), poluanți generați de autovehicule și de utilajele mobile motorizate;*
- *procese industriale diverse: particule cu diferite spectre dimensionale (PM10), metale feroase sau neferoase, acizi, cloruri, fluoruri, compuși organici volatili nemetanici*

(inclusiv vapori de solvenți organici), poluanți generali de autovehicule și de utilajele mobile motorizate (trafic intern).„[6]

„3.2 Inventarul de emisii aferent principalelor categorii de surse existente în Municipiul Brașov

Este necesar a fi menționat că nu există nici o modalitate simplă, necostisitoare, pentru a se estima emisiile în atmosferă de la diferite surse. Pentru estimarea acestor emisii există diverse tehnici, utilizatorul trebuind să selecteze metoda corectă pentru estimarea ratei de emisie a unui poluant. În acest scop trebuie luați în considerare următorii factori:

- *adecvarea pentru poluantul avut în vedere;*
- *gradul de precizie cerut;*
- *variabilitatea procesului;*
- *cost - eficiență.*

Datele referitoare la inventarul de emisii utilizat în realizarea prezentului plan sunt cele furnizate de Agenția Națională pentru Protecția Mediului prin Agenția pentru Protecția Mediului Brașov pentru anii 2012 - 2016.„[7]

„3.2.1 Inventarul de emisii pentru traficul rutier

Inventarierea emisiilor poluante generate de traficul rutier în funcție de:

- *Structura parcului rutier:*
  - *număr de vehicule per categorie vehicule;*
  - *distribuție vârstă parc rutier per categorie vehicule.*
- *Consumul de combustibili:*
  - *per tip de carburant;*
  - *per categorie de vehicule;*

---

[6] PLAN INTEGRAT DE CALITATE A AERULUI ÎN MUNICIPIUL BRAȘOV ÎN PERIOADA 2018-2022, Autoritatea responsabilă de elaborare și punerea în practici a planului integrat de calitate a aerului-Primăria Municipiului Brașov, elaborat de SC USI SRL, p.37-38

[7] PLAN INTEGRAT DE CALITATE A AERULUI ÎN MUNICIPIUL BRAȘOV ÎN PERIOADA 2018-2022, Autoritatea responsabilă de elaborare și punerea în practici a planului integrat de calitate a aerului-Primăria Municipiului Brașov, elaborat de SC USI SRL, p. 38

- *Condițiile de rulare:*
  - *parcurs mediu anual per clasa vehicul (motoare "calde" și reci");*
  - *parcursul mediu anual per clasă cale rutieră (regim funcțional urban, rural, autostradă);*
  - *viteze medii de rulare.*
- *Factorii de emisie:*
  - *per clasa vehicule;*
  - *per an fabricație;*
  - *per clasa cale rutieră.*
- *Alți parametri:*
  - *proprietăți combustibili;*
  - *condiții climatice;*
  - *coeficienți de utilizare a capacității autovehiculelor;*
  - *influență declivitate artere rutiere: rampe, pante.*

Evaluarea caracteristicilor de emisie ale autovehiculelor parcului rutier național se bazează pe procesarea statistică a unei baze de date înglobând nenumărate-rezultatele de măsurători de emisie realizate pe standuri dinamometrice și prin sondaje în trafic.

În cadrul estimării cantităților de poluant emise de sursele trafic din Municipiul Brașov s-au utilizat datele puse la dispoziție de către ANPM prin intermediul APM Brașov.

Tabel 10. Contribuția la emisia totală de NO_X din trafic rutier și feroviar la nivelul Municipiului BV

SURSE	**NO_X (tone/an)**				
	2012	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
TRAFIC RUTIER	3516.321	2396.41	2149.25	1903.78	2000.07
TRAFIC FEROVIAR	93.456	98.728	54.92	54.92	56.235
TOTAL	3609.777	2479.138	2204.17	1958.7	2056.3

Tabel 11. Contribuția la emisia totală de PM10 din trafic rutier și feroviar la nivelul Municipiului Brașov

SURSE	PM10 (tone/an)				
	2012	2013	2014	2015	2016
TRAFIC RUTIER	189.635	104.221	114.01	102.14	101.47
TRAFIC FEROVIAR	2.32	2.11	1.345	1.345	1.5
TOTAL	191.955	106.331	115.355	103.485	102.97

.„[8]

„Contribuțiile la emisia totală de NOx din municipiul Brașov sunt distribuite astfel: activități industriale - 7%, producerea de energie electrică și termică - 9%, trafic rutier - 72%, încălzirea rezidențială și prepararea hranei - 10%, încălzirea în sectorul instituțional - comercial - 1 % și agricultură sub 1 %.„[9]

„Contribuțiile la emisia totală de PM10 din Mun. Brașov sunt distribuite astfel: Activități industriale 57%, producerea de energie electrică și termică 1%, trafic rutier 37%, încălzire rezidențială și prepararea hranei-3%, încălzirea în sectorul instituțional-comercial-1% și agricultură-sub 1%.„[10]

„3.2.3 Inventarul de emisii pentru alte activități

Sunt prezente și alte surse de emisii urbane, alte activități, acestea având un impact semnificativ asupra calității aerului la nivel local, printre acestea se numără: transportul feroviar de călători, cultivarea plantelor, depozitarea deșeurilor municipale solide.

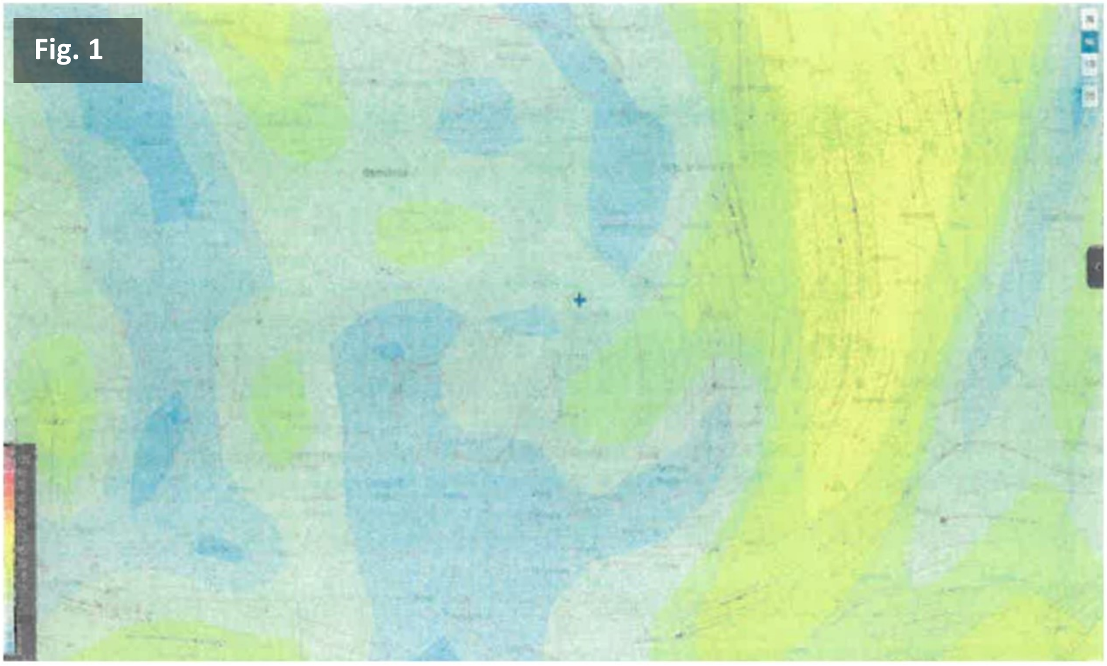
Se menționează că în plus acestor activități există anumite categorii de surse de emisii ce nu au putut fi incluse în inventar, în principal, indisponibilități datelor de baza pentru descrierea și cuantificarea activităților emițătoare, a caracteristicilor fizice și a amplasării surselor de emisie. O activitate importantă este reprezentată de șantierele de construcții și de terenurile fără utilitate, neacoperite care sunt supuse eroziunii eoliene. În cele din urmă, acestea pot

[8] PLAN INTEGRAT DE CALITATE A AERULUI ÎN MUNICIPIUL BRAȘOV ÎN PERIOADA 2018-2022, Autoritatea responsabilă de elaborare și punerea în practici a planului integrat de calitate a aerului-Primăria Municipuiului Brașov, elaborat de SC USI SRL, p.41-42
[9] PLAN INTEGRAT DE CALITATE A AERULUI ÎN MUNICIPIUL BRAȘOV ÎN PERIOADA 2018-2022, Autoritatea responsabilă de elaborare și punerea în practici a planului integrat de calitate a aerului-Primăria Municipuiului Brașov, elaborat de SC USI SRL, p.44
[10] PLAN INTEGRAT DE CALITATE A AERULUI ÎN MUNICIPIUL BRAȘOV ÎN PERIOADA 2018-2022, Autoritatea responsabilă de elaborare și punerea în practici a planului integrat de calitate a aerului-Primăria Municipuiului Brașov, elaborat de SC USI SRL, p.45

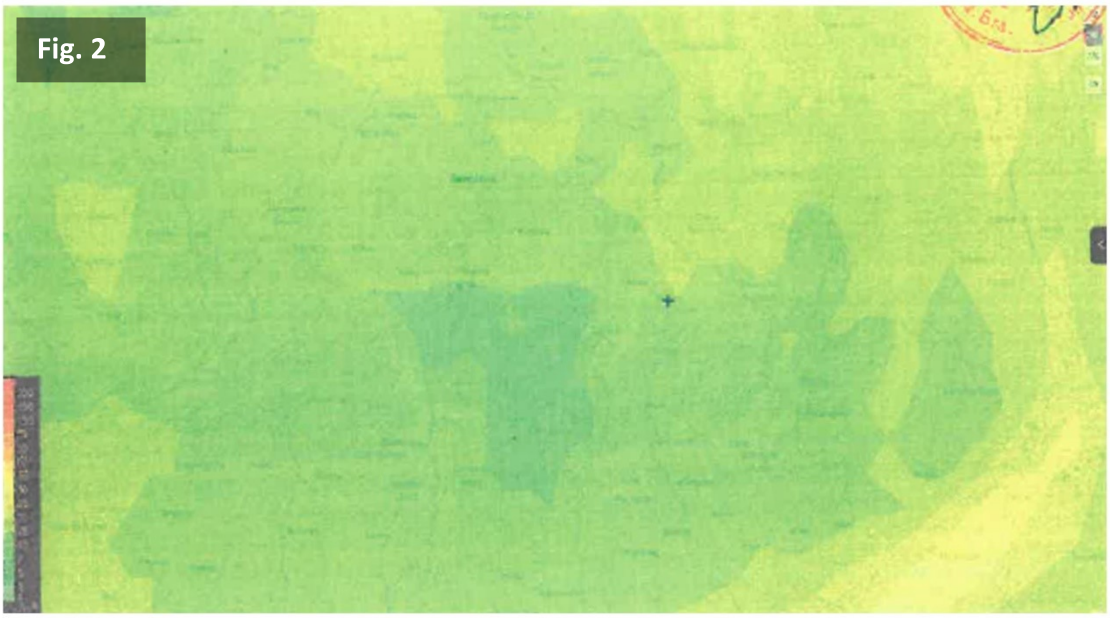
constitui surse majore de particule care pot genera niveluri importante de poluare la nivel local și pe termen scurt și în funcție de durata și gradul lor de răspândire - și pe suprafețe extinse și pe termen lung.

3.2.4 Poluarea importată din alte regiuni

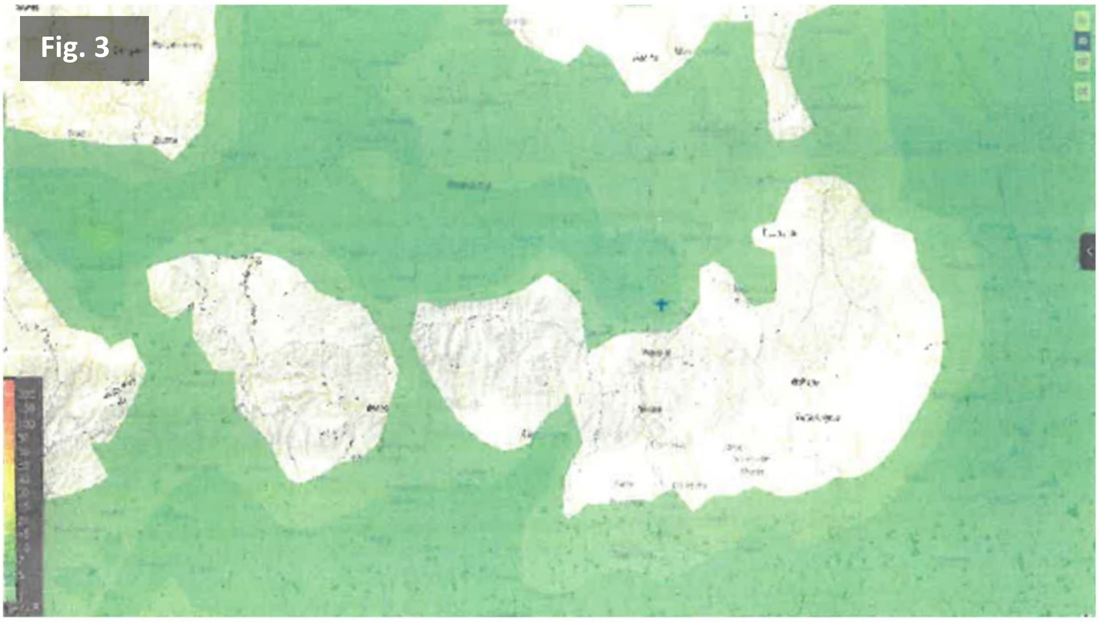
Din analiza datelor privind direcția vântului se poate observa că importul de poluanți se realizează cu predilecție din direcția Nord – Nord Vest.



Harta privind direcția și viteza vântului din zona studiată sursa: captură modelare a direcției predominantă a vântului



Harta privind poluarea importată din alte regiuni (PM10) sursa: captură modelare a dispersiei PM10



Harta privind poluarea importată din alte regiuni (NO2) sursa: captură modelare a dispersiei NO2

"[11]

„3.2.5 Concluzii privind emisiile de poluanți generate de activitățile din arealul municipiului Municipiul Brașov, datorita unor particularități legate de:

-modelul urban al aglomerării (metropolă urbană dezvoltată pe matricea unei așezări medievale, cu străzi înguste);

-caracterului microclimatic imprimat de geografia particulară în măsura a genera episoade de inversiune termică și ,,curgere" a maselor de aer de-a lungul versantului Muntelui Tâmpa;

-al ritmului dezvoltării industriale din ultimele decenii;

-al creșterii accelerate al parcului auto, șamd

A cunoscut o înrăutățire a condițiilor de mediu, în mod particular a celor legate de factorul de mediu aer, fapt ce a reprezentat temeiul acordării unei atenții particulare în direcția identificării unor soluții corective.

Pornind de la modelele de dispersie la nivelul cărora s-au aplicat măsurile din cadrul scenariilor propuse, se prefigurează o scădere a noxelor sub valorile limită, păstrându-se însă rezerve legate de dinamica meteo-climatică ce dă particularitate zonei studiate· - Municipiul Brașov.

[11] *PLAN INTEGRAT DE CALITATE A AERULUI ÎN MUNICIPIUL BRAȘOV ÎN PERIOADA 2018-2022, Autoritatea responsabilă de elaborare și punerea în practici a planului integrat de calitate a aerului-Primăria Municipuiului Brașov, elaborat de SC USI SRL, p.46-47*

De subliniat faptul că seturile de măsuri nu pot fi implementate instantaneu, drept pentru care efectele de așteptat se vor întinde pe o plajă de timp ce depinde direct de ritmul de adoptare al acestora.

Cu toate acestea, coroborarea unor eforturi, dublate de investiții consistente de mediu, inclusiv în direcția extinderii rețelelor de monitorizare a aerului, vor conduce spre identificarea celor mai potrivite soluții locale de gestiune, astfel încât problematica de mediu să poată fi adresata în mod eficient.„[12]

„5. MĂSURILE DIN CADRUL PLANULUI INTEGRAT DE CALITATE A AERULUI ÎN MUNICIPIUL BRAȘOV

5.1 Aspecte generale privind măsurile cuprinse în Planul integrat de calitate a aerului în Municipiul Brașov

În acest capitol sunt prezentate măsurile de ameliorare a calității aerului propuse de PMBV în cadrul Planului integrat de calitate a aerului în scopul reducerii poluării și încadrării concentrațiilor de poluanți în limitele stabilite de Legea nr.104/2011 privind calitatea aerului înconjurător.

Măsurile propuse sunt selectate, conform reglementărilor existente, pentru a asigura reducerea nivelurilor de poluare în cel mai scurt timp posibil, până la atingerea valorilor limită, în condițiile unei eficiențe optime cost - beneficiu și permit o estimare cantitativă a efectelor aplicării lor.

Măsurile cuprinse în plan vizează reducerea emisiilor considerând categoriile de surse de emisii cu cele mai mari contribuții la nivelul de poluare existent, acționând asupra cauzei poluării și făcând astfel parte dintre cele mai eficiente tipuri de măsuri de îmbunătățire a calității aerului, cu aplicare extinsă la nivel european/internațional.

Principalele măsuri propuse fac referire la măsurile următoare:

Măsuri pentru reducerea emisiilor din traficul rutier:

-limitarea și gestionarea mai eficientă a traficului în zona centrală a municipiului;

-salubrizarea mai eficientă a străzilor;

-promovarea, îmbunătățirea și extinderea transportului public;

-eliminarea autovehiculelor vechi din circulație;

[12] *PLAN INTEGRAT DE CALITATE A AERULUI ÎN MUNICIPIUL BRAȘOV ÎN PERIOADA 2018-2022, Autoritatea responsabilă de elaborare și punerea în practici a planului integrat de calitate a aerului-Primăria Municipuiului Brașov, elaborat de SC USI SRL, p.48*

-*continuarea implementării proiectelor majore de infrastructură;*

Măsuri pentru reducerea emisiilor din încălzire în sectorul rezidențial:

-*reabilitarea rețelelor de distribuție a energiei termice;*

-*continuarea programelor de reabilitare termică a blocurilor de locuințe;*

Măsuri pentru reducerea emisiilor din procesul de eroziune eoliană:

-*întreținerea și extinderea spațiilor verzi;*

-*renaturarea terenurilor degradate supuse eroziunii eoliene;*

Conform celor mai bune practici, pe lângă măsurile privind diminuarea emisiilor de poluanți sunt necesare acțiuni pentru conștientizarea populației cu privire la necesitatea implementării acestora, precum și o bună colaborare între factorii responsabili la nivel local și central.

5.2 Descrierea măsurilor prevăzute pentru reducerea emisiilor din traficul rutier

Reducerea emisiilor din traficul rutier este plănuită a se efectua prin:

5.2.1 Îmbunătățirea calității transportului public și promovarea utilizării transportului public , pag.83

Această măsură se referă la pregătirea și implementarea unui plan de revigorare a rețelei de troleibuze din Municipiul Brașov printr-un program de reproiectare a rețelei, de înlocuire a flotei și de modernizare a infrastructurii. Achiziționarea de noi autobuze "ecologice". Introducerea unui sistem de informare în timp real cu privire la serviciile de transport cu autobuzul în punctele mari de transfer și echiparea tuturor autobuzelor/troleibuzelor cu sisteme GPS de monitorizare. Implementarea sistemului eTicketing pentru toate vehiculele de transport public în oraș și integrarea sistemului e Ticketing cu sistemul de informare în timp real în stații ?i autobuze pentru a oferii informații înaintea și în timpul deplasării.

Realizarea unui sistem de transport între Poiana Mică (Parcare) și Poiana Brașov. Introducerea liniilor de tramvai ușor ca mijloc de transport ecologic și rapid în zonele cu flux turistic, dar si pe un traseu inelar care să facă legătura cu Brașovul a localităților din zona metropolitană.

5.2.2 Gestionarea traficului

S-au avut în vedere pentru realizarea acestei măsuri proiectul privind devierea în subteran a căii ferate M200 pe teritoriul cartierului Bartolomeu. Realizarea unui drum de legătură Cărămidăriei - Poiana Brașov, proiectul privind amplasarea terminalelor intermodale de trafic, inel interior Brașov. Realizarea unui pasaj rutier suprateran în zona gării, în vederea decongestionării traficului de pe strada 13 Decembrie. Realizarea unui pasaj pietonal suprateran în zona gării Brașov, în vederea decongestionării traficului rutier, facilitării accesului pietonal spre principalele artere, precum și realizării unor zone pietonale de relaxare. Pasaj pentru pietoni și bicicliști peste linia de cale ferată la Coresi. Îmbunătățirea capacității intersecțiilor pentru a reglementa intersecțiile cu nivel redus de asigurare a serviciilor. În anumite zone ale orașului, introducerea restricțiilor de încărcare/descărcare.

Modificarea timpilor de semnalizare la intersecții cu treceri pentru pietoni controlate, pentru a introduce intervale de ,,black-out'' și a elimina combinațiile de treceri controlate și necontrolate. Toate trecerile pentru pietoni semnalizate trebuie echipate cu butoane de comandă pentru pietoni până în anul 2020.

Îmbunătățirea calității rețelei pietonale, inclusiv reabilitarea trotuarelor, a indicatoarelor și unele proiecte de amenajare pentru pietoni/spațiu comun Brașov

5.2.3 Amenajarea de căi proprii de circulație pentru biciclete (piste, benzi), inclusiv în zonele de agrement

În cadrul acestei măsuri s-au lut în considerare: conectarea ariilor majore de teren cu rețeaua de trasee pentru biciclete, pista de biciclete Brașov - Cristian - Râșnov - 9 km, construcția unui sistem integrat de trasee pentru biciclete pentru încurajarea navetismului pe bicicletă, construcția unui traseu turistic pentru biciclete (Bartolomeu-Centrul Vechi-Canal Timiș) și amenajarea unor piste pentru cicloturism pe traseul Brașov-Poiana Brașov-Râșnov.

5.2.4 Extinderea sistemului de transport public cu biciclete (crearea de stații de închiriere, parcuri, achiziționarea de biciclete pentru utilizare de către public)

În acest sens au fost avute în vedere extinderea sistemului de închiriere de biciclete existent în oraș pentru a include Universitatea, Spitalul, gara, autogara, zonele mari comerciale și industriale/de business și zonele din apropierea ariilor rezidențiale de mari dimensiuni. Închirierea de biciclete din diverse puncte de interes ale orașului (inclusiv CIT nou) și crearea unui traseu turistic pentru biciclete.

5.2.5 Realizarea de facilitați park & ride la stațiile cheie de transport public și stații de transport intermodale tren-autobuz

Crearea de stații intermodale în punctele de acces în municipiu presupune și amenajarea parcărilor tip park & ride cu efect în eliberarea spațiului străzii pentru alte utilizări (benzi pentru autobuz, trotuare/piste pentru biciclete etc) un sistem integrat de parcări între strada Lungă și Strada Mihai Eminescu, parcare subterană (Parcul Titulescu), parcarea subterană în spatele Facultății de Silvicultură, parcarea subterană în spatele Hotelului Aro și crearea unei zone de relaxare cu bănci și terase, o noua piață a orașului. Un sistem de orientare pentru parcare și un sistem de afișare mesaje variabile (VMS) în Poiana Brașov.

Creșterea taxei de parcare în zona Central, creșterea capacității de parcare auto prin amenajări de noi parcări auto în zonele rezidențiale și în zona central.

5.2.7 Tren metropolitan

Implementarea, ca o soluție, a unui tren metropolitan în Municipiul Brașov: Triaj Hărman - Gara Brașov - Stupini; Triaj Hărman - Gara Brașov - Bartolomeu - Lustic; Triaj Hărman - Cartier Florilor - Dârste.

5.4 Descriere măsurilor prevăzute pentru reducerea emisiilor din procesul de eroziune eolian

5.4.1 Creșterea suprafeței spațiilor verzi și gestiunea celor existente

Pentru optimizarea suprafeței și calității spațiilor verzi se prevede creșterea suprafețelor și a spatiilor verzi și gestiunea corespunzătoare a celor existente, inclusiv terase și fațade verzi.

5.5 Descriere măsurilor prevăzute pentru reducere emisiilor de particule din resuspensie

Salubrizarea eficientă a străzilor este o măsură importantă pentru reducerea emisiilor de particule prin fenomenul de resuspensie. Se recomandă în cadrul acestei măsuri aspirarea și spălarea carosabilului și evitarea pe cât posibil maturării acestora cu măturători stradali.

5.6 Descrierea măsurilor suplimentare pentru îmbunătățirea calității aerului

În domeniul transportului urban se urmărește:

- *realizarea de parcări subterane*
- *inițierea de acțiuni pentru acordarea de facilități pentru stimularea transportului în comun al angajaților;*
- *dezvoltarea zonelor pietonale;*
- *stimularea achiziționării mașinilor hibrid sau electrice;*

- *inițierea de acțiuni de conștientizare a populației în vedere creșterii gradului de ocupare a autoturismelor și de acțiuni pentru descurajarea deținerii mai multor autoturisme pe persoană/familie*

Preluând situația unor aglomerări ce se află în circumstanțe similare, există soluții de limitare a poluării care se pot implementa în situații de urgență (cum ar fii depășirile ale valorilor limită timp de mai multe zile consecutiv) prin decizia consiliului local, primar:

a) *interzicerea circulației, între orele 00:00 și 24:00, a tuturor autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul persoanelor și al bagajelor acestora care au cel mult 8 locuri așezate în plus față de locul așezat al conducătorului auto (categoria M1) și a autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul mărfurilor (categoriile N1, N2 și N3) încadrate în clasa de poluare Non-Euro.*

b) *Interzicerea circulației, între orele 08:00 și 19:00 în zilele lucrătoare, de luni până vineri, a tuturor autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul persoanelor și al bagajelor acestora care au cel mult 8 locuri așezate în plus față de locul așezat al conducătorului auto (categoria M1) și a autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul mărfurilor (categoriile N1, N2 și N3) dotate cu motor diesel încadrate în clasa de poluare Euro1 și Euro2.*

c) *interzicerea circulației, între orele 08:00 și 19:00 în zilele lucrătoare, de luni până vineri, în perioada de iarnă (01 Octombrie - 31 Martie) a tuturor autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul persoanelor și al bagajelor acestora care au cel mult 8 locuri așezate în plus față de locul așezat al conducătorului auto (categoria M1) și a autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul mărfurilor (categoriile N1, N2 și N3) dotate cu motor diesel încadrate în clasa de poluare Euro3 și Euro4.*

d) *interzicerea circulației, între orele 00:00 și 24:00, doar în perioada de iarna (01 Octombrie - 31 Martie) a motoretelor și motocicletelor folosite în transportul persoanelor și a (categoriile L 1, L2, L3, L4, LS, L6 și L7) încadrate în clasa de poluare Non-Euro.*

e) *interzicerea staționării tuturor autovehiculelor cu motorul pornit.*

La care se adaugă următoarele măsuri temporare în concordanță cu următoarele situații:

Depășirea timp de 4 zile consecutive a valorii de 501,1g-m3 a concentrației de PM10, măsurați în stațiile de trafic, pe baza verificărilor efectuate

a) *interzicerea circulației, între orele 08:00 și 19:00 în toate zilele săptămânii, inclusiv de sărbători, a autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul persoanelor*

și al bagajelor acestora care au cel mult 8 locuri așezate în plus față de locul așezat al conducătorului auto (categoria M1) dotate cu motor diesel încadrate în clasa de poluare Euro1, Euro2, Euro3 și Euro4.

b) *interzicerea circulației, între orele 08:00 și 17:00 în toate zilele săptămânii, inclusiv de sărbători, a autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul mărfurilor (categoriile N 1, N2 și N3) dotate cu motor diesel încadrate în clasa de poluare Euro 1, Euro2 și Euro3.*

c) *interzicerea circulației, între orele 08:30-14:00 și 16:00-19:00 în zilele lucrătoare și între orele 08:30- 15:00 și 17:00-19:00 în zilele de sâmbătă și cele festive, a autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul mărfurilor (categoriile N 1, N2 și N3) dotate cu motor diesel încadrate în clasa de poluare Euro4.*

d) *interzicerea utilizării generatoarelor de căldură domestice alimentate cu lemn (în prezența unui sistem de încălzire alternativ).*

e) *interzicerea absolută a folosirii oricărei tipologii de ardere în aer liber (artificii, barbecue, în scop de divertisment, etc.)*

f) *introducerea limitei de 19°C pentru temperatura medie în instituțiile publice, cu excepția structurilor sanitare, în locuințe și în spații comerciale; pentru a garanta aceasta temperatură fără pierderi de energie și emisii suplimentare poluante este obligatorie închiderea ușilor.*

Depășirea timp de 10 zile consecutive a valorii de 50 µg-m3 a concentrației de PM10, măsurați în stațiile de trafic, pe baza verificărilor efectuate

Următoarele măsuri temporare se adaugă măsurilor de la punctul anterior, și respectând aceleași orare indicate se va extinde limitarea circulației pentru următoarele autovehicule:

a) *autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul persoanelor și al bagajelor acestora care au cel mult 8 locuri în plus față de locul conducătorului auto (categoria M1) dotate cu motor diesel încadrate în clasa de poluare Euro5 sau inferioară înmatriculate înainte de 01/01/2013 și dotate cu motor benzină încadrate în clasa de poluare Euro1.*

b) *autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul mărfurilor (categoriile N1, N2 și N3) dotate cu motor diesel încadrate în clasa de poluare Euro5 sau*

inferioară înmatriculate înainte de 01/01/2013 și dotate cu motor benzină încadrate în clasa de poluare Euro 1.

Depășirea timp de 20 zile consecutive a valorii de 50 µg-m3 a concentrației de PM10, măsurați în stațiile de trafic, pe baza verificărilor efectuate

Următoarele măsuri temporare se adaugă măsurilor de la cele două puncte anterioare, se va extinde limitarea circulației în orarul 07:00-20:00 a:

- autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul persoanelor și al bagajelor acestora care au cel mult 8 locuri așezate în plus față de locul așezat al conducătorului auto (categoria M 1) dotate cu motor diesel încadrate în clasa de poluare Euro5 sau inferioara și dotate cu motor benzină încadrate în clasa de poluare Euro1.
- autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul mărfurilor (categoriile N1, N2 și N3) dotate cu motor diesel încadrate în clasa de poluare Euro5 sau inferioară și dotate cu motor benzină încadrate în clasa de poluare Euro1.

Excepțiile în ceea ce privesc aceste măsuri se vor stabili prin dispoziția primarului după caz.„[13]

1.2.4. Date climatice și particularități de relief

Clima Municipiului Brașov are un specific temperat-continental, caracterizându-se prin nota de tranziție între temperată de tip oceanic și cea temperată de tip continental: mai umedă și răcoroasă în zonele de munte, cu precipitații relativ reduse și temperaturi ușor scăzute în zonele mai joase. Inversiunile de temperatură nu sunt numeroase; de aceea, temperaturile minime din timpul iernii nu se înscriu în valorile extreme. Cantitatea de precipitații este relativ mai ridicată ca urmare a contrastelor diurne mici. Temperatura medie multianuală a aerului este de 7,6°C; temperatura maximă absolută fiind de 37°C în luna august, iar temperatura minimă absolută a fost înregistrată la Bod în 25 ianuarie 1942 – 38,5°C. Numărul mediu al zilelor de vară este de aproximativ 50 de zile pe an. Numărul mediu al zilelor de iarnă este de aproximativ 50 pe an. Umiditatea aerului are valori medii anuale de 75%. La nivelul municipiului cantitatea medie anuală de precipitații este de 124,8 mm, iar durata medie anuală a stratului de zăpadă este de 70,8 zile. Adâncimea de îngheț este conform STAS 6054/77 de 0.9– 1.0m. Din punct de vedere al zonei seismice, Brașovul este

---

[13] *PLAN INTEGRAT DE CALITATE A AERULUI ÎN MUNICIPIUL BRAȘOV ÎN PERIOADA 2018-2022, Autoritatea responsabilă de elaborare și punerea în practici a planului integrat de calitate a aerului-Primăria Municipuiului Brașov, elaborat de SC USI SRL, p.82-88*

amplasat în zona D și se caracterizează, conform Normativului P100/92, prin coeficienții ks = 0.16 și Tc = 1.0, iar conform STAS 11.100/77 în zona cu intensitate seismică de grad 7. Municipiul Brașov este așezat în Depresiunea Bârsei, la poalele Tâmpei și ale prelungirilor nordice ale masivului Postăvarul. Depresiunea Bârsei este situată în curbura internă a Carpaților, în zona de contact a Carpaților Orientali cu cei Meridionali și este de origine tectonică, fiind formată la sfârșitul pliocenului și începutul erei cuaternare. Este cea mai mare și mai tipică depresiune intramontană din Carpații românești, înconjurată de M-ții Baraolt, Bodoc și Nemira (N), de M-ții Vrancei (E), M-ții Buzăului (S-E), de M-ții 2 Ciucaș, Piatra Mare, Postăvarul, Bucegi, Piatra Craiului (S), de M-ții Țagla, Măgura Codlei și Perșani (V) și drenată de cursul superior al Oltului și afluenții săi. Muntele Tâmpa, cel care domină Orașul Brașov, este de fapt o deviație a Masivului Postăvarul cu altitudinea de 960 m. Masivul Postăvarul face parte din Munții Bârsei și are înălțimea de 1.799 m. Calcarele jurasice și conglomeratele cretacice îi imprimă un profil expresiv de piramidă.

1.2.5. Caracteristici geofizice

I. Date privind zonarea seismică

Codul P100-1/2013 prevede zonarea seismică a teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare, a_g, cu interval mediu de recurență de 225 ani adică 20% probabilitate de depășire în 50 de ani. Pentru zona Brașovului, valoarea a_g =0,20 g. [14]

II. Date geologice generale

Municipiul Brașov se înscrie in zona mediana a unității morfostructurale cunoscută în literatura de specialitate sub numele de Depresiunea Brașovului. Schițată la sfârșitul cretacicului prin scufundarea unei catene carpatice, Depresiunea Brașovului a funcționat ca mediu lacustru marin pana la finele pliocenului când, prin exondare a redevenit uscat. In perioada cat a fost sub imperiul apelor, în fosa depresionară a Brașovului sau acumulat masive depuneri aluvionare, constituite din orizonturi, strate sau lentile a căror însumare cifrează cca. 600m.

[14] http://www.encipedia.org/articole/proiectare/resurse-utile/harti-de-zonare/harta-de-zonare-seismica-din-p100-1-2013.html

In cuaternar și post cuaternar apele de șiroire, torenții și organismele fluviatile, nou formate, in cazul nostru pârâul Timiș și Durbav au transportat din rama nordica a Munților Brașovului însemnate cantități de deluvii, clădind in zona depresionara masive conuri de dejecție și terase din a căror întrepătrundere a rezultat un relief tabular cu aspect de câmpie ușor inclinata de la sud spre nord.

Cercetările geologice efectuate in zona au stabilit ca aici nu exista condiții pentru formarea zăcămintelor de sare, cărbune sau depuneri de mal, ori turba, adică formațiuni stratigrafice care sa pericliteze stabilitatea in timp a construcțiilor.

1.3. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor

1.3.1. Rețeaua de drumuri strategice

Rețeaua de drumuri strategice care deservește Brașovul include următoarele drumuri europene, naționale și județene, drumurile europene fiind desemnate prin litera E, drumurile naționale desemnate prin DN și drumurile județene prin DJ:

- → *DN1 / E60 (care face legătura între Predeal și Brașov, Ghimbav și Codlea via București și Ploiești)*
- → *E60 (care face legătura între șoseaua de centură din zona de nord E574 cu Feldioara și oferă acces la drumul 112A spre Bod);*
- → *DN1A (care face legătura între Brașov și Săcele via Ploiești)*
- → *DN1E (care face legătura între Râșnov și Brașov via Poiana Brașov)*
- → *DN11 (care face legătura între Brașov și Hărman, după care se intersectează cu E578 și E574, precum și DN10 cu Prejmer)*
- → *DN12 (care se intersectează cu DN11 la limita zonei metropolitane)*
- → *DN73 (care face legătura între Brașov și Pitești via Cristian și Râșnov)*
- → *DN73A (rută la nivel național care face legătura cu DN1 între Predeal și Șercaia via Râșnov și Zărnești)*
- → *DN73B (drum care conectează DN73A cu DN1 via Cristian și Ghimbav); și*
- → *E574 (formând o șosea de centură în nord în jurul Brașovului, între DN11 și DN1, la est de Ghimbav și oferind un drum de legătură cu DJ03 la Sânpetru).*

1.3.2. Rețeaua de drumuri primare

În prezent, se poate intra în Brașov prin Calea București (DN1 / E60), Calea Făgărașului (E68), Strada Griviței (E60) și Strada Hărmanului (DN11), primele două rute fiind cele mai utilizate. Acestea fac parte din rețeaua de drumuri naționale strategice, așa cum s-a discutat mai sus, dar acestea, precum și rutele următoarele, sunt de asemenea considerate a face parte din rețeaua de drumuri primare ale Brașovului în sine.

- *Calea București (E60)*
- *Calea Făgărașului (E68)*
- *Strada Hărmanului (DN11)*
- *Bulevardul Griviței (E60)*
- *Sens giratoriu central (E60) – (Centrul Civic)*

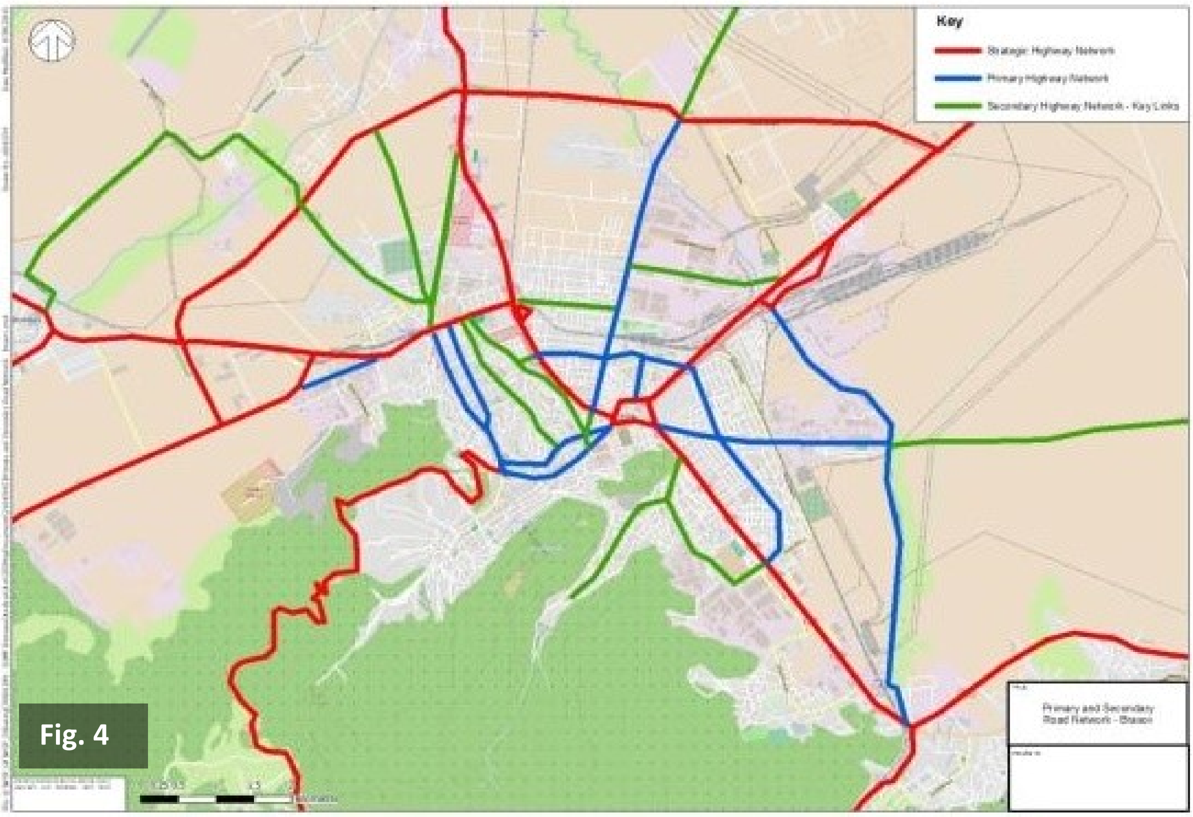


Fig. 4

În plus față de aceste drumuri, reiese din observații că există o serie de alte trasee principale în orașul Brașov, incluzând:

- *Bulevardul Eroilor, Bulevardul 15 Noiembrie, Strada Iuliu Maniu și Strada Nicolae Iorga (fac parte din sistemul cu sens unic din centrul orașului)*

- *Strada Lungă și Strada de Mijloc (fac legătura între centrul istoric și Strada Hărmanului)*

- *Bulevardul Saturn, Bulevardul Alexandru Vlahuță, Bulevardul Gării și Strada Aurel Vlaicu (asigură eficient o șosea de centură interioară, care conectează zone cheie de activitate, inclusiv gara)*
- *Bulevardul Victoriei (care face legătura dintre șoseaua de centură interioară menționată mai sus și E60, care face parte din sensul giratoriu cu un singur sens al orașului)*
- *Șoseaua Cristianului (care face legătura dintre DN73 de la intrarea în Brașov și E68 (Calea Făgărașului))*
- *Strada 13 Decembrie (care face legătura dintre E60 și E574 din oraș); și*
- *Strada Zizinului (alcătuiește DJ103A care intră în oraș din partea de est)*

1.3.3. Rețeaua de drumuri secundare a orașului Brașov

În zonele legate de drumuri principale, există o rețea bine dezvoltată de drumuri secundare, care au un rol important în conectarea drumurilor principale din mediul urban, deservind utilizarea cheie a terenurilor și furnizând rute alternative la rețeaua de drumuri principale. Există o serie de rute cheie care au fost identificate ca fiind des utilizate între drumurile strategice / principale care deservesc orașul, unele dintre ele având probleme legate de volumul ridicat de trafic, parcarea și deplasarea pietonală.

- *Strada Alexandru Ioan Cuza / Strada Avram Iancu și Strada Mihai Viteazul (făcând legătura dintre rețeaua de drumuri principale a Străzii Iuliu Maniu și Strada Stadionului)*
- *Calea Feldioarei, Strada Dimitrie Anghel și Strada Lânii (făcând legătura dintre rețeaua de drumuri principale a Străzii Stadionului și E574)*
- *Strada Independenței (făcând legătura dintre rețeaua de drumuri principale a Străzii 13 Decembrie și Bulevardul Griviței printr-o stradă cu circulație în ambele sensuri, care deservește zone rezidențiale mari)*
- *Strada Zaharia Stancu (făcând legătura dintre rețeaua de drumuri principale a Străzii Hărmanului și Strada 13 Decembrie)*
- *Strada Carpaților (este paralelă cu Calea București și deservește zonele industriale / comerciale); și*
- *Bulevardul Muncii și Bulevardul Valea Cetății (care deservește zone rezidențiale mari)*

1.3.4. Accesibilitatea rutieră

Rețeaua generală a drumurilor este destul de bine structurată, deși are drumuri strategice relativ scurte, oferind acces la alte județe și la orașe învecinate. Există numeroase destinații frecventate zilnic în zona istorică a orașului, inclusiv instituții administrative, bănci etc., unde geometria străzilor este strânsă și, în consecință, apar anumite blocaje în diferite momente ale zilei. Totuși, acest lucru se întâmplă în orice oraș istoric din Europa.

Acest fenomen apare de asemenea în zonele periferice ale orașului, unde sunt alte tipuri de centre de interes, inclusiv gara, zonele industriale, depozitele, centrele de cumpărături etc.

Se poate observa faptul că există în rețeaua strategică o rută spre vestul Brașovului, pe care șoferii o pot folosi pentru a ocoli centrul orașului, dacă aceștia călătoresc în direcția nord-sud, care este alcătuită din DN73, DN73A, DN73B și DN1. Totuși, o mare parte din această rută este formată din drum cu câte o bandă pe sens și trece prin zone urbane, incluzând Râșnov, Cristian și Ghimbav și, în consecință, poate fi mai atractivă ruta de mai mare capacitate prin centrul Brașovului.

De curând (anul 2016) a fost finalizată centura ocolitoare a Municipiului Brașov la nivelul de drum cu 2 benzi/sens, ceea ce permite o tranzitare mai rapidă a zonei și asigură interconectarea segmentelor de drum național / coridor european care se întâlnesc în zona Municipiului Brașov.[15]

[15] *PMUD, WSP / Parsons Brinckerhoff, 2017*

1.4. Analiza cererii actuale și prognoze referitoare la evoluția acesteia

Pentru analiza cererii, s-a efectuat un studiu pentru percepția transportului în comun, dar a fost luat în considerare și Studiul de Trafic efectuat pentru Municipiul Brașov, recepționat în 2021.

1.4.1. Sondarea percepției publicului și analiza rezultatelor

Pentru a înțelege mai bine modul în care este perceput transportul public de către brașoveni, a fost utilizat sondajul ca metodă de strângere a datelor și chestionarul ca și instrument aplicat individual, online, unui eșantion non-aleatoriu, neprobabilist, de **894 de respondenți**.

Pentru a împărți respondenții în utilizatori care nu dețin mașină, utilizatori care dețin mașină și non-utilizatori, prima întrebare din chestionar a fost una de calificare, în urma căreia respondenții au primit întrebări personalizate pentru situația lor specifică.

În urma întrebării de calificare, **784 (87,7%)** dintre cei chestionați au răspuns că obișnuiesc să utilizeze transportul în comun, aceștia reprezentând grupul de utilizatori. Dintre aceștia, **544 (60,8% din total)** au răspuns că ei sau cineva din gospodăria lor deține o mașină personală. **238 (26,7% din total)** dintre cei chestionați au răspuns că nu dețin o mașină personală. Am ales să facem această sub-segmentare a utilizatorilor deoarece ne dorim să înțelegem mai bine motivațiile celor care utilizează transportul în comun din alegere personală și nu din necesitate.

Segmentul non-utilizatorilor reprezintă **12,5% (112 respondenți)** din totalul celor chestionați. Deși persoanele din această categorie nu utilizează transportul în comun, este important să înțelegem care este percepția lor asupra acestui serviciu și care este motivația din spatele deciziei lor de a nu-l folosi.

Percepția publicului cu privire la Introducerea unei rețele de transport ecologic de mare capacitate în Brașov.

La întrebarea *Ce părere aveți despre construirea unei rețele de transport ecologic de mare capacitate în Brașov?*, majoritatea celor chestionați, indiferent de segmentul din care fac parte, au răspuns că ar fi de acord cu construirea unei rețele de transport ecologic de mare capacitate în Brașov. Totuși, se poate observa că cei din categoria non-utilizatorilor sunt mai reticenți cu privire la această propunere, deoarece au răspuns că nu sunt de acord într-un procent mult mai mare decât utilizatorii de transport public.

Ce părere aveți despre construirea unei rețele de transport ecologic de mare capacitate în Brașov?	**1** Nu sunt de acord	**2**	**3**	**4**	**5** Sunt total de acord
Utilizatorii care au acces la o mașină personală	6.43%	2.94%	10.66%	11.58%	**68.38%**
Utilizatorii care nu au acces la o mașină personală	5.46%	4.62%	10.5%	11.34%	**68.07%**
Non-utilizatorii	12.5%	2.68%	14.29%	13.39%	**57.14%**

La întrebarea deschisă *Ce efect credeți că ar avea introducerea unei rețele de transport ecologic de mare capacitate în Brașov?*, o mare parte dintre cei chestionați au avut o reacție pozitivă, considerând că acest proiect ar avea ca efecte principale **Reducerea poluării** și **Fluidizarea traficului**.

O mică parte dintre respondenți consideră că un astfel de proiect ar avea un impact negativ asupra traficului, sau chiar un efect de amplificare a poluării. De asemenea, o parte dintre cei chestionați și-au exprimat reticența că o asemenea rețea poate fi realizată și pusă în funcțiune într-un termen rezonabil de timp.

O parte dintre respondenți au ridicat problema perioadei de construcție necesară pentru construirea acestei rețele și au transmis faptul că deși unii dintre ei consideră că pe termen lung, acest proiect va avea implicații pozitive, pe termen scurt acesta va afecta negativ

comunitatea prin poluarea fonică și prelungirea lucrărilor pe o perioadă foarte lungă. De asemenea, unii respondenți și-au exprimat reticența că o asemenea rețea poate fi realizată și pusă în funcțiune într-un termen rezonabil de timp.

Ce efect credeți că ar avea introducerea unei rețele de transport ecologic de mare capacitate în Brașov?	**Utilizatorii care au acces la o mașină personală**	**Utilizatorii care nu au acces la o mașină personală**	**Non-utilizatorii**
Creșterea grad de folosire a transport public	4.87%	1.57%	4%
Creșterea poluării	0.67%	1.18%	0.8%
Fluidizarea traficului	8.39%	4.71%	13.6%
Îngreunarea traficului	3.36%	1.57%	3.2%
Negativ	2.01%	1.96%	4.8%
Negativ (Corelare cu tramvai)	4.03%	2.35%	7.2%
Niciunul	2.85%	2.75%	4.8%
Pozitiv	16.61%	21.18%	12%
Pozitiv (Corelare cu tramvai)	0.34%	0.78%	0.8%
Reducerea poluării	35.74%	41.57%	25.6%
Scăderea gradului de utilizare a mașinii personale	2.52%	0.78%	2.4%
Altele	10.23%	11.76%	12%
NS / NR	8.39%	7.84%	8.8%

Împărțirea respondenților în trei segmente ne-a permis să înțelegem particularitățile fiecărui public, dar și să descoperim diferențele de percepție a serviciului de transport public, în funcție de categoria din care fac parte. Nu în ultimul rând, segmentarea publicului în aceste 3 categorii va fi folositoare în momentul întocmirii unei strategii de marketing pentru promovarea serviciului, deoarece va permite adresarea obiecțiilor pe care le are fiecare grup în parte cu privire la transportul public.

În cazul non-utilizatorilor, am descoperit că aceștia preferă alte mijloace de transport datorită confortului sporit pe care acestea le oferă, dar și pentru că le permite să ajungă la destinație într-un timp mai scurt. Trasee mai bune sau îmbunătățirea condițiilor de călătorie i-ar putea convinge pe aceștia să ia în calcul transportul public, conform răspunsurilor.

Utilizatorii care au acces la o mașină personală au reprezentat cel mai mare grup de respondenți și, totodată, cel mai interesant de analizat, deoarece aceștia folosesc transportul public ca o alegere și nu din necesitate. O mare parte dintre respondenții din această categorie aleg să lase mașina acasă pentru că nu găsesc locuri de parcare la destinație sau pentru că doresc să reducă din cheltuieli, în timp ce alții aleg transportul în comun pentru că sunt mulțumiți de calitatea serviciilor oferite.

Imaginea pe care ambele categorii de utilizatori o au despre serviciile de transport public oferite este una bună față de anumite aspecte, cum ar fi vehiculele (cu excepții punctuale - vehiculele de pe linia 8 au fost amintite de mai mulți respondenți), sistemele de informare din stații sau opțiunile de cumpărare a biletelor. Sunt mai puțin mulțumiți de aspecte precum condițiile de călătorie (aer condiționat, aglomerație), timpul de așteptare în stație, traseele actuale și, în special, de frecvența scăzută cu care circulă.

Este interesant de observat faptul că toate cele trei categorii de respondenți au semnalat o frecvență redusă ca fiind un aspect negativ al transportului public din Brașov, chiar și în întrebările deschise, cu răspunsuri spontane. Asta indică faptul că este o problemă care va trebui adresată cu prioritate pentru a îmbunătăți imaginea pe care brașovenii o au despre transportul public din oraș.

1.4.2. Analiza documentației *Actualizarea studiului de trafic aferent municipiului Brașov*[16]

Actualizat in 2021, studiul de trafic reprezintă imaginea la zi a mobilității motorizate din orașul de sub Tâmpa, analizând circulațiile in detaliu.

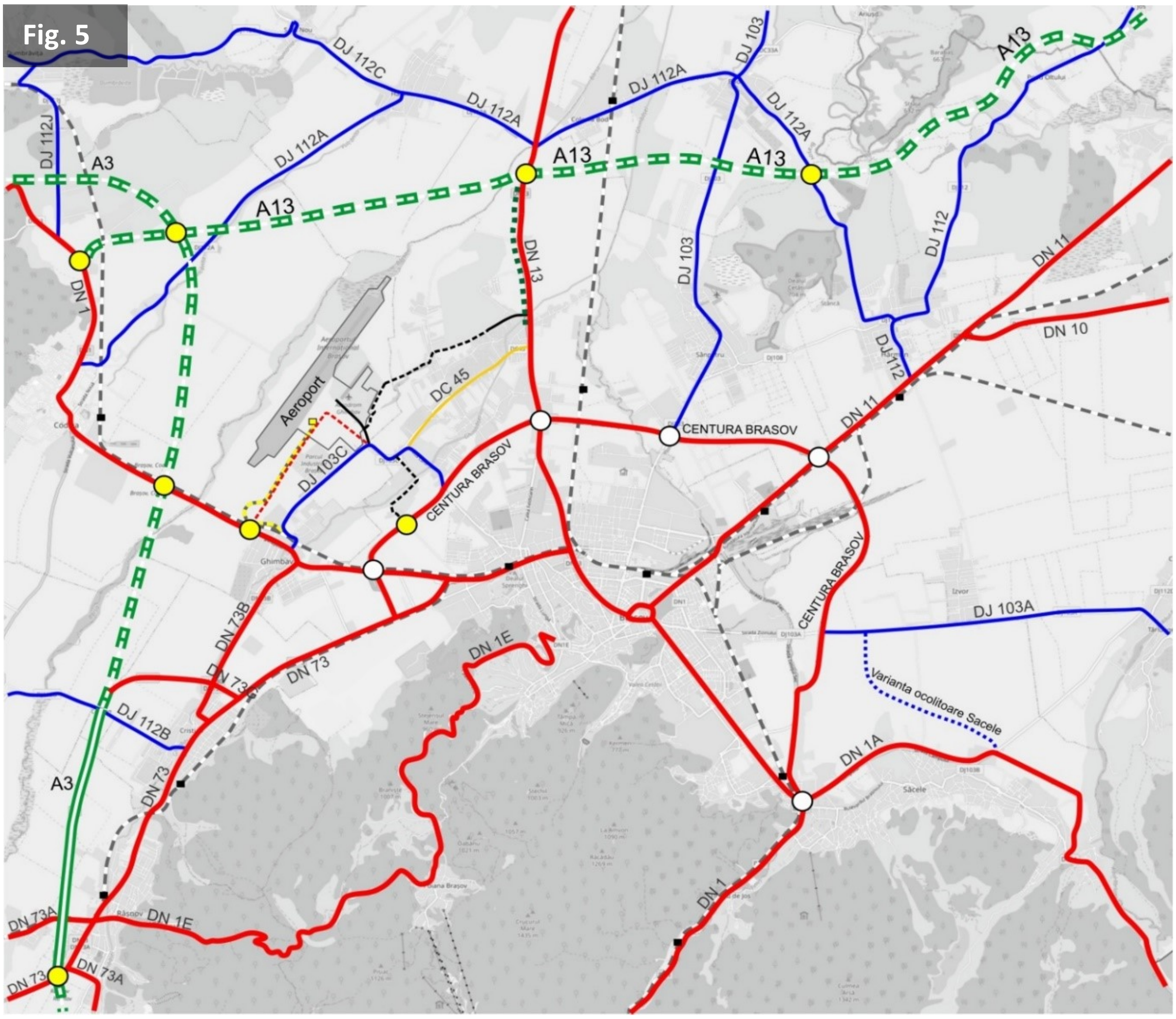


Fig. 5

S-au evidențiat principalele coridoare de transport și respectiv arterele din rețeaua stradală majoră, urmărindu-se caracteristicile funcționale ale rețelei rutiere.

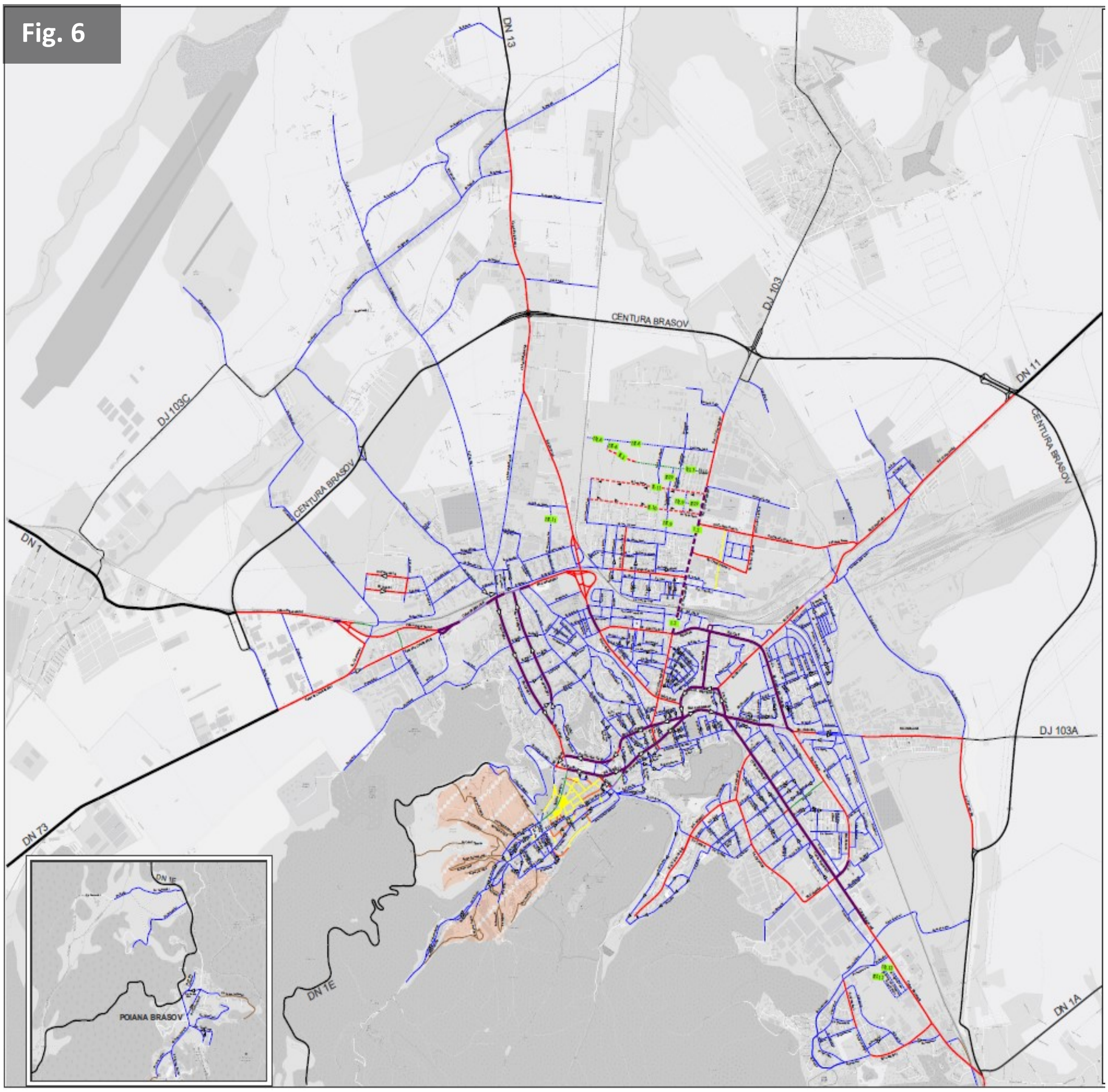
[16] ***Actualizarea studiului de trafici aferent municipiului Brașov***, Search Corporation & Sigma Mobility Engineering, 2021

În cadrul capitolului 6.2.4.2. – Impactul din punct de vedere a gazelor cu efect de seră, se notează:

În anul 2020, redistribuirea fluxurilor de trafic la nivelul rețelei din zona de analiză generează o ușoară reducere a gazelor cu efect de seră față de scenariul de bază (rețeaua 2019) cu 0,07% în scenariul S1 și 0,22% în scenariul S2, la ora de vârf de dimineață și cu 0,12% în scenariul S1 și 0,25% în scenariul S2, la ora de vârf de după-amiază.

În anul 2030, redistribuirea fluxurilor de trafic la nivelul rețelei din zona de analiză generează o reducere a gazelor cu efect de seră față de scenariul de bază (rețeaua 2020) cu 5,78% în scenariul S1 și 5,32% în scenariul S2, la ora de vârf de dimineață și cu 5,91% în scenariul S1 și 5,40% în scenariul S2, la ora de vârf de după-amiază.

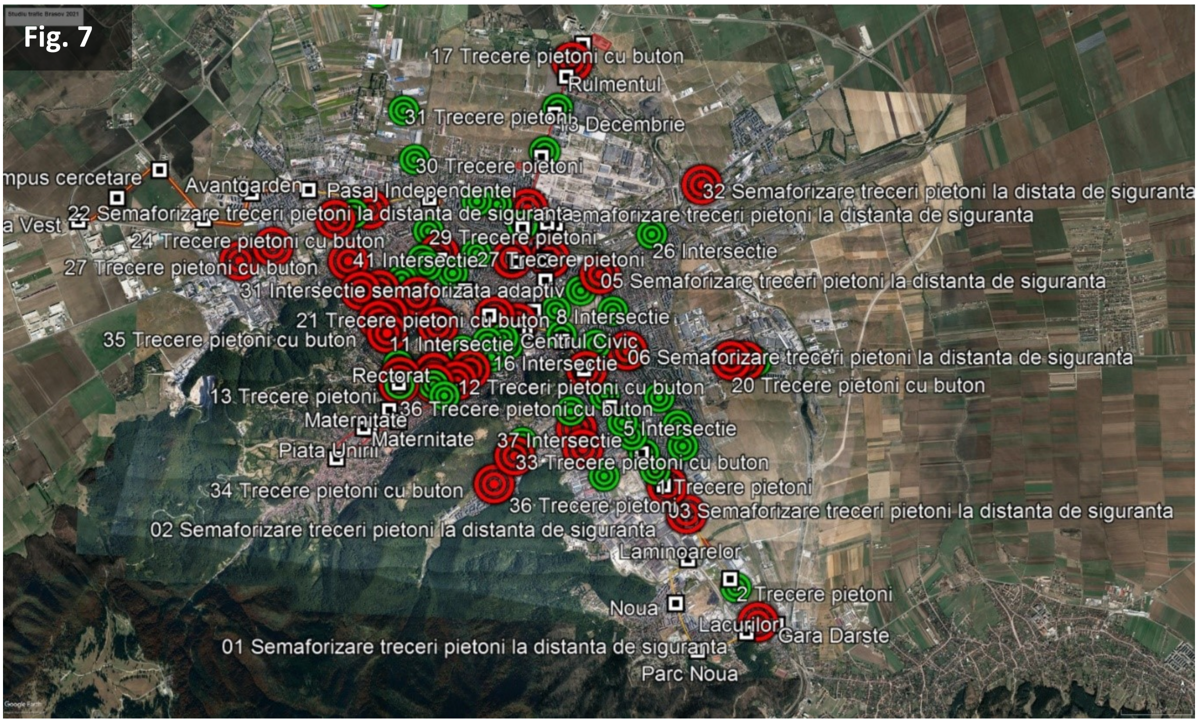
Fig. 6



Se propune integrarea semafoarelor din intersecțiile cheie într-un centru de comandă, dar și semaforizarea unor treceri de pietoni suplimentare. Se urmărește funcționarea comandata centralizat in mod adaptiv, având ca scop prioritizarea transportului public și respectiv obținerea capacitații maxime din rețeaua disponibilă.

Din datele analizate rezulta un raport modal nefavorabil transportului public, ponderea călătoriilor efectuate cu autoturismul personal fiind mult peste media țării și in contradicție cu bunele practici de mobilitate sustenabila. De aici rezulta inevitabilul număr mare de accidente de circulație cât și poluarea atmosferică, problema reala a urbei de sub Tâmpa.

Fig. 7



Se face referire explicit la un mijloc de transport ecologic de mare capacitate – mai precis tramvai – ca soluție de îmbunătățire a transportului public la pagina 240 unde, în cadrul Anexei 7 unde, în cadrul Problemelor identificate pe categorii, la categoria „Îmbunătățire transport public”, alături de trenurile regionale, transportul pe sine este văzut drept o oportunitate: „*Transport electric (autobuze electrice, tramvai, tren inter localități*)” . La pagina 160, însă, se afirma ca: “*Odată cu creșterea cererii de transport, în cadrul unor studii de fezabilitate, soluțiile privind benzile dedicate de autobuz se pot reevalua pe coridoarele cu cererea cea mai ridicată (Calea București, Inelul Central, str. Iuliu Maniu / str. N. Iorga, bd. Eroilor, bd. 15 Noiembrie, bd. Victoriei, bd. Gării, str. 13 Decembrie – figura 143) luând în*

considerare sisteme de transport public de mare capacitate, precum tramvaiul, ce ar putea să capete rol de „coloană vertebrală" a sistemului de transport public din municipiul Brașov. "

În cadrul capitolului 6 - Propuneri de soluții privind reorganizarea circulației și dezvoltarea rețelei stradale, se menționează:

„Calitatea spațiilor publice este afectată major de prezența excesivă a autovehiculelor în mișcare și staționare, cauzată de o mobilitate cu o pondere ridicată a automobilităţii. Prin urmare, creșterea calității spațiului urban și a calității locuirii trebuie corelată cu măsuri care să diminueze pe cât posibil utilizarea automobilului și să încurajeze utilizarea modurilor alternative de deplasare: transportul public și deplasările nemotorizate (pietonale și cu bicicleta). Acestea măsuri trebuie implementate consecvent, pe termen lung, și trebuie monitorizate atent după aplicarea lor.

Astfel, propunerile vizează:

- *pe de o parte schimbarea structurii și ierarhiei modale, descurajarea și limitarea accesului automobilelor în anumite areale (zona istorică) în vederea recuperării și realocării unor resurse de spațiu public pentru utilizatorii nemotorizați, activități exterioare, cu efecte de creștere a calității ambientale, a confortului și siguranței deplasărilor și de reducere a poluării,*
- *pe de altă parte structurarea unei rețele stradale ierarhizate și robuste care să răspundă contextualizat nevoilor funcționale și de mobilitate."*

Schimbarea structurii și ierarhiei modale este necesară în contextul nevoii schimbării paradigmei „epocii automobilului" spre o mobilitate sustenabilă, bazată pe folosirea transportului public în comun, combinat cu deplasarea nemotorizată (pietonal, trotinetă, bicicletă).

În capitolul *6.1.1. – „Politică integrată de parcare la nivelul municipiului Brașov - Parcări în zona centrală*

În vederea diminuării pe cât posibil a ponderii deplasărilor motorizate, dar și a încetinirii creșterii ratei de motorizare a populației este necesară aplicarea unei politici de parcare care să reunească proiecte de infrastructură – parcări (măsuri "hard") și măsuri organizatorice și de tarifare (măsuri "soft") care, împreună cu alte categorii de măsuri ale politicii de mobilitate

(dezvoltarea transportului public, a infrastructurii pentru bicicliști și ameliorarea infrastructurii pentru pietoni) să determine, treptat:

- *Crearea unor alternative de parcare mai puțin consumatoare de spațiu public (parcări multietajate, subterane/ supraterane);*
- *Diminuarea parcării pe stradă și recuperarea unor resurse de spațiu public pentru alte categorii de amenajări (spații pentru pietoni, spații verzi, piste pentru biciclete etc.);*
- *Formularea unei politici de tarifare care să descurajeze accesul cu automobilul și parcarea în zona centrală;*
- *Transparență în privința costurilor și a tarifării.*

Politica de parcare propusă reiterează propunerea Planului de Mobilitate și trebuie să țină cont de următoarele criterii:

- *limitarea și taxarea parcării la sol,*
- *organizarea pe cât posibil a necesarului de locuri de parcare în parcări multietajate, subterane și supraterane,*
- *restricții de timp în special pentru parcarea în centrul orașului,*
- *tarifarea diferențiată în funcție de zonă,*
- *reglementări de parcare care să țină cont de interesele rezidenților și care să nu determine pe cei care parchează în centrul orașului să facă acest lucru în zonele rezidențiale înconjurătoare.*

Problematica parcărilor este strâns legată de cea a mobilității. Pe lângă descurajarea folosirii comutării zilnice cu autoturismul personal (individual), un deziderat pe termen lung poate fi descurajarea „ownership”-ului de automobile.

În capitolul *6.1.2. – „Îmbunătățirea serviciilor de transport public de călători*

*Din punct de vedere al transportului public principala recomandare a studiului de trafic este aceea de continuare a procesului de **amenajare de benzi dedicate pentru autobuze,** proces care să conducă la dezvoltarea unei rețele principale de tip “coloană vertebrală”, acolo unde*

cererea de călătorie este cea mai mare, și unde există potențial de creștere a gradului de utilizare a transportului public.

Acest tip de soluție îmbunătățește atractivitatea serviciului de transport public, acesta devenind mai puțin costisitor în operare (v. figura de mai jos).

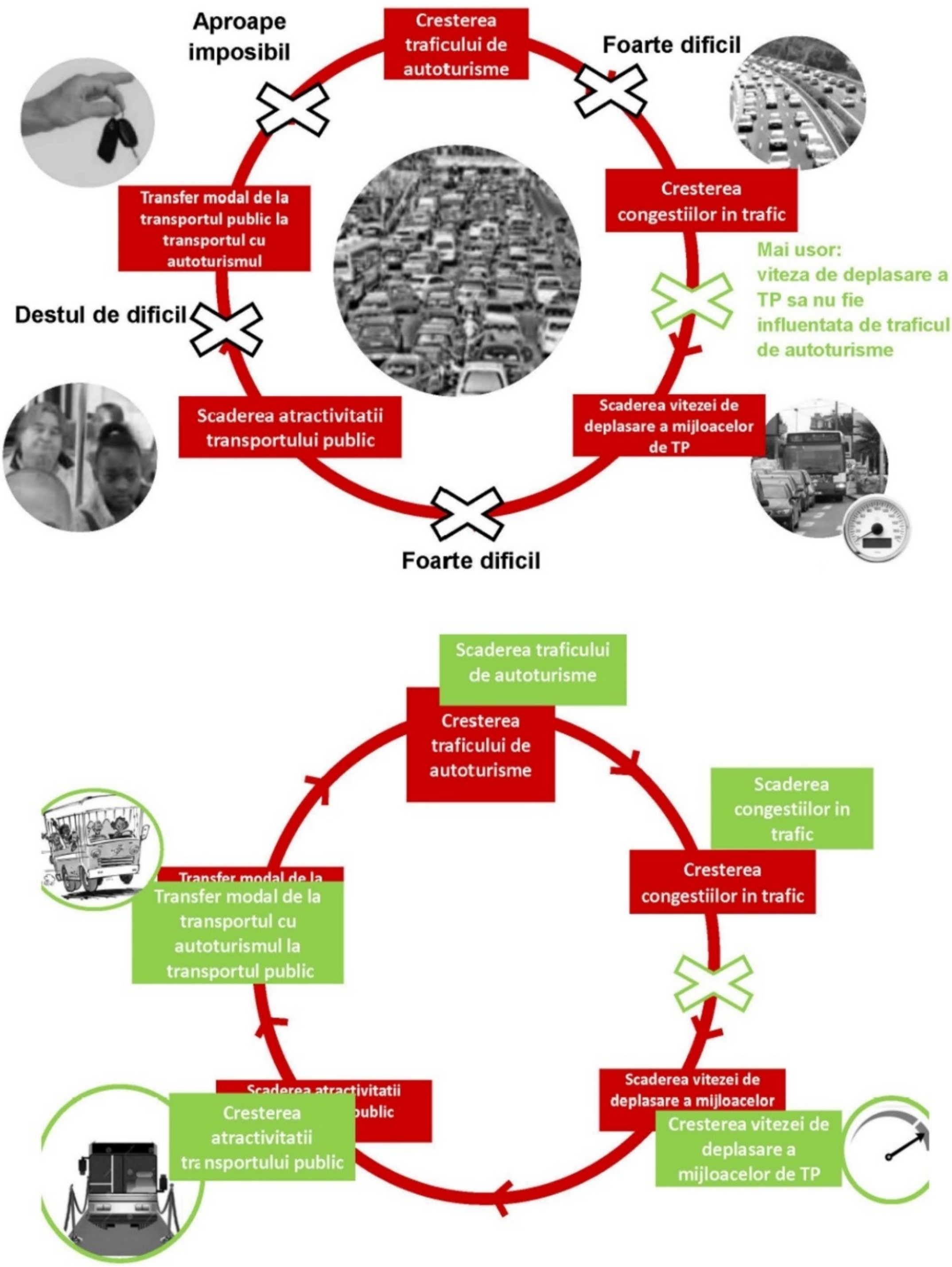


Figura 8: Cerc vicios ca efect al creșterii motorizării și a gradului de utilizare a autoturismelor. Sursa: TTK GmbH, Atelier PMUD LOT 2: Iași, Ploiești, Craiova

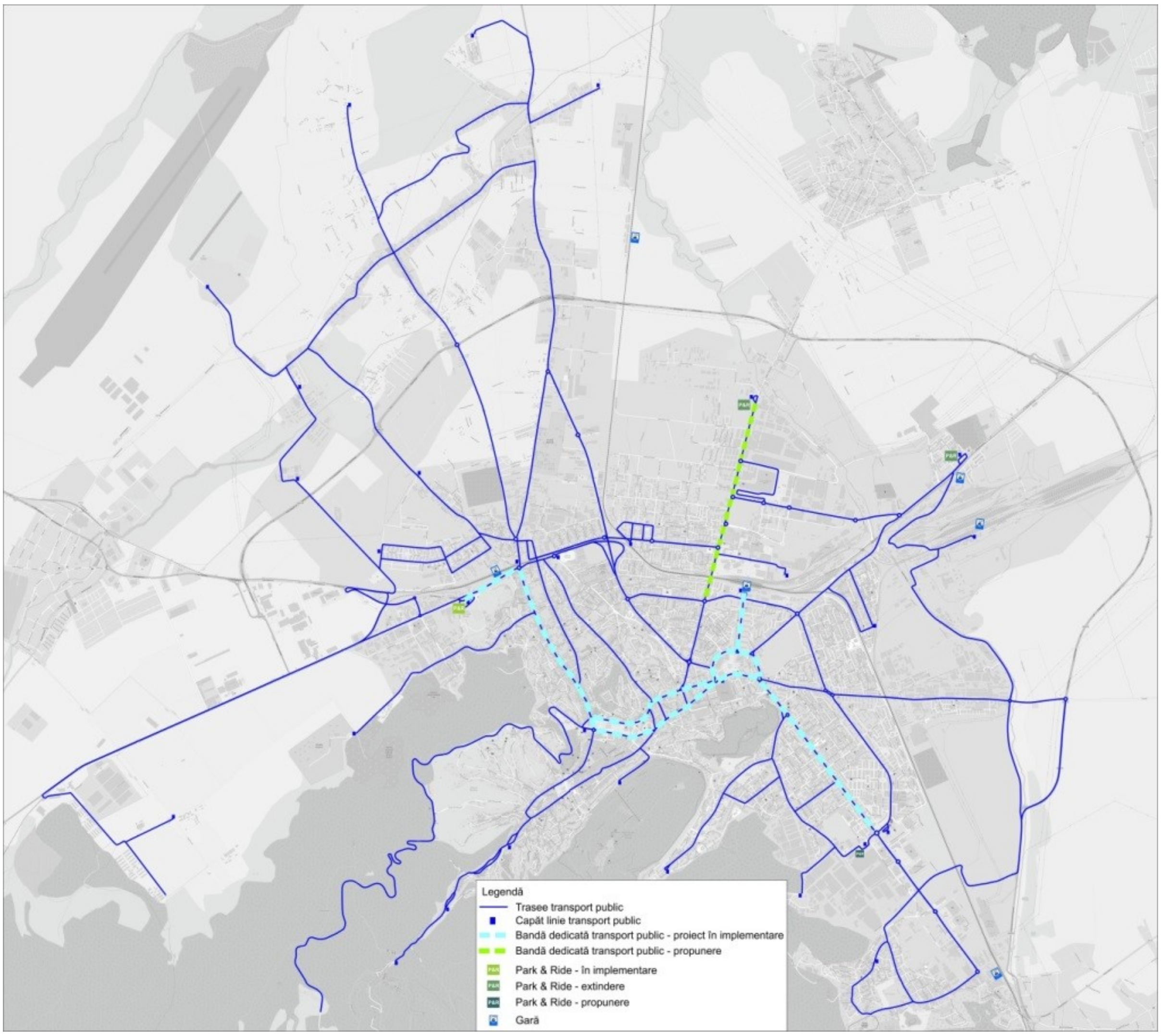


Figura 9: Benzi dedicate. Propunere

- *Măsuri/proiecte pe termen scurt (12 luni)*
  - *Proiect pilot transport public elevi*
  - *Finalizarea implementării P&R Bartolomeu (700 locuri)*
- *Măsuri/proiecte pe termen mediu (5 ani)*
  - ***Amenajarea de benzi dedicate pentru transportul public** conform proiectelor din PMUD și finanțate pe POR axa 4, pe următoarele străzi: Calea București, str. Toamnei, str. M. Kogălniceanu, bd. Victoriei, str. Iuliu Maniu, str. N. Iorga, str. Lungă, Calea Făgărașului, bd. Eroilor, bd. 15 Noiembrie, dar și după finalizarea pasajului de la gară pe str. 13 Decembrie – pe toată lungimea sectorului de categoria I.*

- *Renovarea stațiilor capăt de linie în Municipiul Brașov, conform proiect PMUD PT2.*

- *Reorganizare rețea transport public în centrul istoric: înlocuirea celor 3 trasee existente în prezent (50,51,52) cu o linie de transport circulară (Livada Poștei - Centrul Istoric - Pe Tocile).*

  O linie de transport circulară care să includă segmentul Livada Poștei – Centrul Istoric – Pe Tocile, în acord cu solicitarea de la punctul 2 din Anexa 1 (Adresa Nr. 56819/ 16.06.2020), este linia 50, al cărei traseu deservește Centrul Istoric, asigurând legătura între Livada Poștei, Podul Crețului / Solomon și Primărie. Prin reorganizarea rețelei de transport public din acest areal se propune creșterea frecvenței de circulație pe linia 50, astfel încât în intervalul de vârf de trafic, pe secțiunea delimitată de stația de capăt Podul Crețului intervalul de succedare între mijloacele de transport să fie de 6 minute.

➡ *Măsuri/proiecte pe termen mediu (5 - 10 ani)*

- *Extinderea parcărilor de tip P&R de la Rulmentul (100 locuri de parcare), Hărman (150 locuri de parcare) și Poienelor (250 locuri de parcare).*
- *Amenajarea de facilități B&R în zona P&R Hărman.*

În acord cu dezvoltarea orașului și a rețelei rutiere se propune extinderea rețelei de transport public, respectiv (re)organizarea acesteia prin introducerea de linii de transport public pe axele (străzile) noi de circulație și adaptarea orarului de mers (inclusiv pe strada Institutului în relație cu noile obiective, de exemplu Spitalul Regional, Aeroportul Brașov).

De asemenea se va avea în vedere corelarea transportului public, dar și a rețelei ciclabile (inclusiv parcări pentru biciclete) cu gările/stațiile CF existente și propuse pe traseul viitorului tren metropolitan din zona municipiului Brașov."

Principala recomandare a studiului de trafic, în contextul nevoii de „structurare și ierarhizare" este o rețea principală de tip „COLOANĂ VERTEBRALĂ", acolo unde cererea de călătorie este cea mai mare, și unde există potențial de creștere a gradului de utilizare a transportului public. Interpretarea autorilor *Studiului de Oportunitate pentru Introducerea unui sistem de transport de mare capacitate la nivelul teritoriului metropolitan Brașov* este că:

- Soluțiile de mobilitate răspund „cererii”, dar și direcționează strategic dezvoltarea urbană, modelând potențialul de creștere urbană

- Benzile dedicate pentru autobuze constituie o măsură pozitivă, dar aceasta structurează parțial, probabil într-o atitudine conservatoare bazată pe identificarea unei „cereri” coroborate cu o abordare moderată, eludează variația de scară, declinată în variația capacității și nu promovează suficient mijloacele de transport ecologic.

- Pe termen mediu si lung capacitatea de transport oferita de mijloace de transport pe pneuri poate ajunge insuficienta. Totodată, eficienta energetica a mijloacelor de transport pe pneuri este redusa si inadecvata unei capacități medii-mari de transport, de la pragul de 5000 calatori/ora-sens fiind recomandata studierea soluțiilor alternative cu randament si eficienta mai mare.

În capitolul *6.1.3. „Infrastructură dedicată deplasărilor cu bicicleta*

Rețeaua propusă pentru infrastructura dedicată deplasărilor cu bicicleta se regăsește ilustrată grafic în figura următoare.

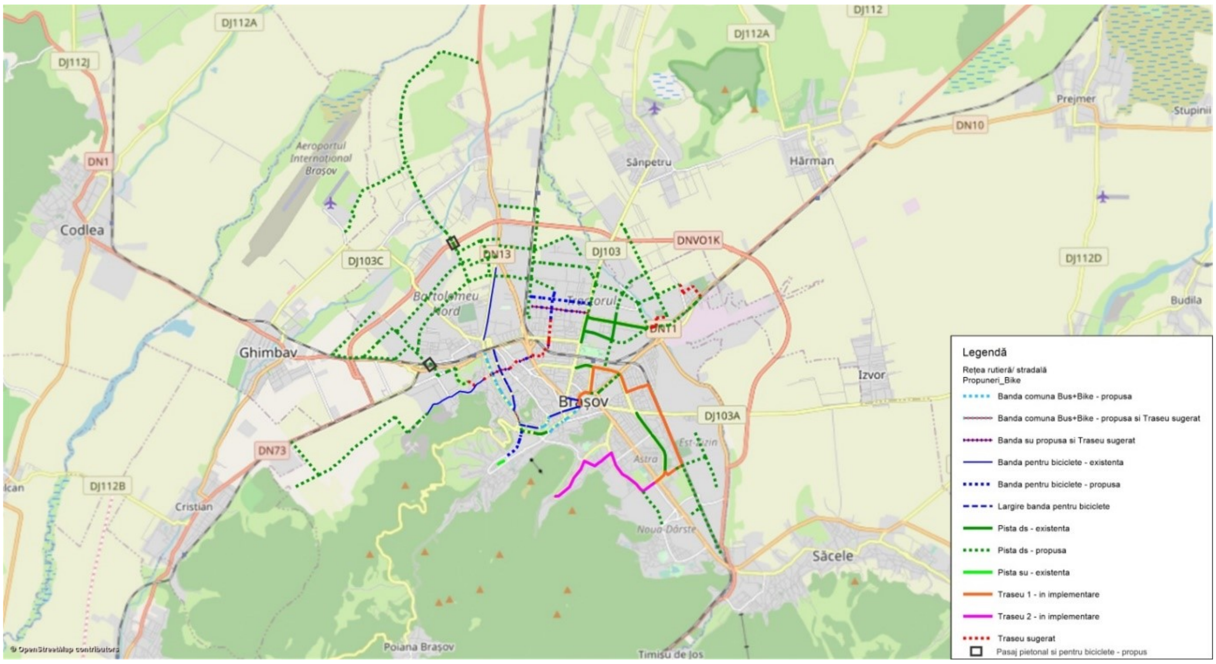


Fig. 10: Benzi dedicate. Propunere

Atât pentru străzile noi, cât și pentru cele existente, dar pentru care se recomandă introducerea unor facilități pentru biciclete sunt recomandate profilurile prezentate pe planșele 4, 5 și 6.

*În plus, pentru asigurarea continuității traseelor pietonale și pentru biciclete au fost propuse două **pasaje denivelate dedicate acestor moduri de transport pe direcția str. Institutului – str. Cărămidăriei** și pe direcția str. Plugarilor în intersecția VO Brașov.*

Se recomandă ca traseele dedicate deplasărilor cu bicicleta să fie mobilate cu stații de închiriere de biciclete și cu parcări pentru biciclete în zonele de interes."

Deplasările cu bicicleta sunt probabil cele mai benefice din toate punctele de vedere:

- Are o adresabilitate foarte largă
- Nu poluează
- Asigură o deplasare suficient de rapidă
- Are beneficii asupra sănătății utilizatorului
- Nu are cerințe / nevoi speciale de depozitare

Acest mijloc de deplasare poate fi considerat și de sine stătător, dar și o foarte bună soluție de tip „last mile", în combinație cu un mijloc de transport public în comun.

În capitolul *6.1.4. „Infrastructură rutieră*

Străzile din localitățile urbane se clasifică (conform Ordonanței 43/1997 privind regimul drumurilor, art. 9) în raport cu intensitatea traficului şi cu funcțiile pe care le îndeplinesc, astfel:

- ***a)*** *străzi de categoria I - magistrale,*
- ***b)*** *străzi de categoria a II-a - de legătură;*
- ***c)*** *străzi de categoria a III-a - colectoare,*
- ***d)*** *străzi de categoria a IV-a - de folosință locală,.*

În localități, pentru anumite străzi de categoria a I-a (cu trei benzi pe sens) sau a II-a (cu două benzi pe sens) regăsim parametri tehnici de proiectare/exploatare care nu corespund normelor tehnice specifice pentru astfel de categorii funcționale (parcare/staționare pe

carosabil, parcări adiacente în ,,spic" ce implică manevre din benzile curente, lipsa ,,selectării" traficului în raport cu tipuri de trafic ce nu ar trebui să se suprapună, respectiv lipsa pistelor pentru cicliști, lipsa benzilor dedicate transportului public, lipsa alveolelor pentru stațiile de transport public etc.).

Multe din aceste situații ar putea fi corectate/revăzute și puse în acord cu principiile de încadrare funcțională dacă, spre exemplu, prevederile din normele tehnice în vigoare nu ar fi total depășite, prea neclare în raport cu parametri tehnici de bază și neconcordante.

Este evident că în normele românești actuale nu există o corelare între clasificarea din OG 43 (bazată pe intensitatea traficului și cu funcțiile străzii) și prescripțiile tehnice așa cum sunt avute în vedere în normele internaționale.

Ținând seama de cele de mai sus, se recomandă o ierarhizare coerentă a drumurilor și străzilor, corelată cu funcțiunile acestora, cu caracteristicile traficului, dar și cu utilizarea, respectiv accesibilitatea teritoriului.

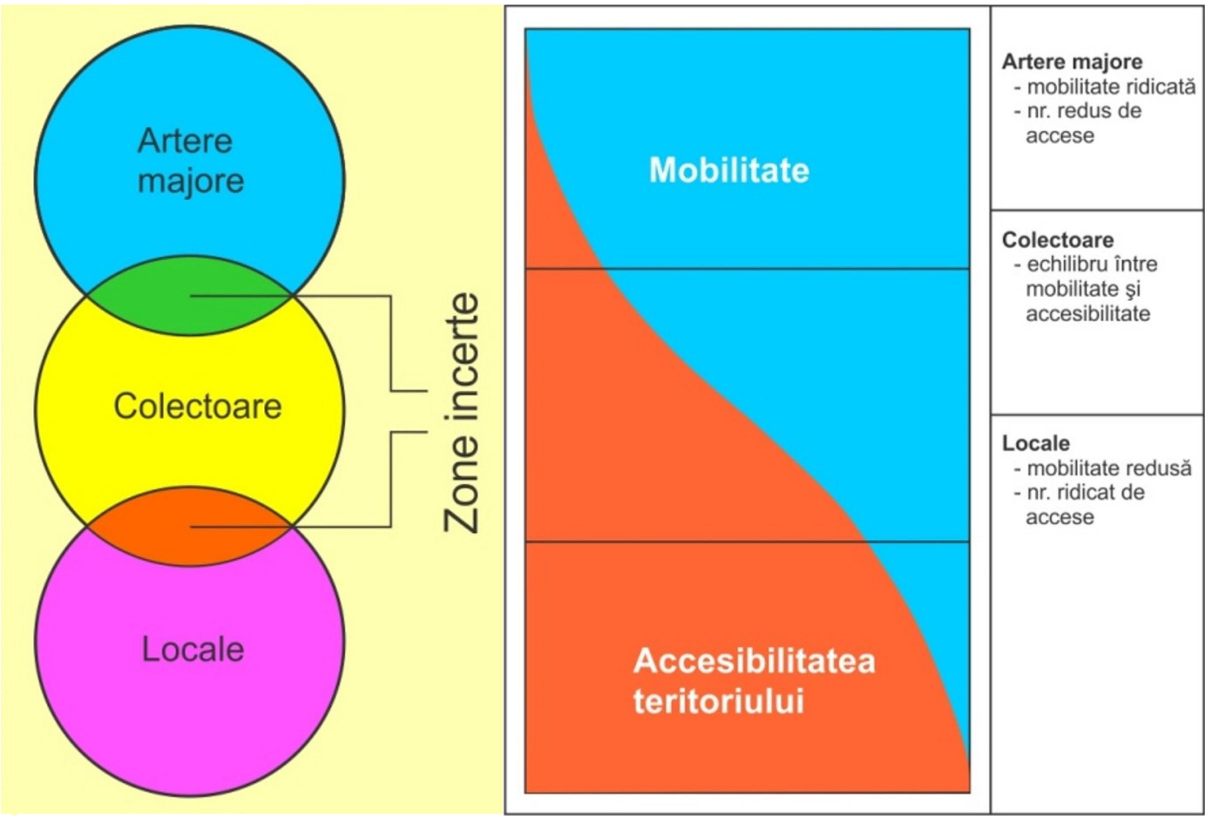


Fig. 11: Relația dintre sistemul de clasificare funcțională a drumurilor și accesibilitatea teritoriului, respectiv mobilitatea populației. (Sursa: US Department of Transportation,

Federal Highway Administration, Highway Functional Classification Concepts, Criteria and Procedures, 2013)



Fig. 12: Exemplu de clasificare funcțională a străzilor, Franța (https://www.securite-routiere.gouv.fr/reglementation-liee-la-route/le-code-de-la-rue)

Pentru mediul urban, recomandăm următorul tip de clasificare funcțională a străzilor (în special al celor noi), clasificare ce poate fi detaliată și cu recomandări privind amenajarea intersecțiilor/ acceselor, nivelul fluxurilor și relația cu mediul traversat (zonificarea funcțională):

Funcțiunea străzii	Viteză	Nr. benzi/ sens Categoria străzii	Bandă/Pistă de biciclete	Trotuar	Transport public	Parcare	Restricții vehicule comerciale
Arteră principală	40-50 km/h 60 km/h (zonă nelocuită)	≥3 (cat. I)	Pistă separată de circulația auto	Da, corelat cu zonarea funcțională și care să asigure confortul circulației pietonale	Asigură circulația liniilor principale	Nepermisă pe partea carosabilă	Da, restricții corelate cu zonarea funcțională
Arteră secundară	40-50 km/h	2-3 (cat. I-II)	Pistă separată de circulația auto		Asigură circulația liniilor principale	Nepermisă pe partea carosabilă	Da, restricții corelate cu zonarea funcțională
Colectoare principală	40 km/h	1-2 (cat. II-III)	Amenajare adecvată corelată cu nivelul traficului auto		Asigură circulația liniilor principale	Permisă, de preferat longitudinal	Da, restricții corelate cu zonarea funcțională
Colectoare secundară	30 - 40 km/h	1-2 (cat. II-III)	Amenajare adecvată corelată cu nivelul traficului auto		Asigură circulația liniilor de TP	Permisă, de preferat longitudinal și fără obturarea transportului public	Permis MTMA≤3,5to. Excepții în funcție de zonarea funcțională.
Locale	20 - 30 km/h	1 (cat. III)	≤ 750 veh/zi Spațiu comun cu circulația auto		-	Da	Permis MTMA≤3,5to. Excepții în funcție de zonarea funcțională.
Zonă rezidențială/ share space	10 - 20 km/h	cat. III - IV	Spațiu comun cu circulația auto	Da sau spațiu comun cu circulația auto	Asigură circulația liniilor de TP în anumite condiții	Da	Permis MTMA≤3,5to
Zonă pietonală	5 km/h		Pentru fluxuri ridicate de biciclte, canalizare și restricție de viteză la 5 km/h	-		-	Permis MTMA≤3,5to Doar pentru aprovizionare cu program special

Propunerile privind dezvoltarea rețelei stradale pornește de la principiul ierarhizării funcționale în vederea creării unei trame structurate conective și accesibile (Planșa 3. Rețeaua stradală de perspectivă. Municipiul Brașov. Ierarhizare funcțională).

Propunerile privind categoriile străzilor s-au bazat atât pe propunerile din documentațiile de urbanism deja elaborate, cât și pe rezultatele analizelor de capacitate a străzilor (Anexa 8) și a fluxurilor de perspectivă în ipotezele privind dezvoltările considerate.

Pentru favorizarea și încurajarea deplasărilor nemotorizate, dar și pentru dezvoltarea unei rețele cu conectivitate ridicată se recomandă interzicerea autorizării unor areale enclavizate, fără străzi cu acces public, pe distanțe mari (de ex. ansambluri rezidențiale împrejmuite şi cu acces privat), care diminuează permeabilitatea țesuturilor urbane, descurajează deplasările nemotorizate și încurajează utilizarea automobilelor."

Trendul actual al dezvoltării urbane aduce în discuție mixtura funcțională, iar acest fenomen se răsfrânge asupra mobilității prin apariția spațiilor multi-uz (shared-space). Clasificările pe baza unei legislații din mileniul trecut (Ordonanța 43 din 1997, dar încă în vigoare) pot fi caduci, iar structurarea și ierarhizarea se pot face, inclusiv datorită progresului tehnologic, prin variații de scară și inovație.

1.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției

Așa cum reiese din capitolele anterioare, scopul studiului este de a găsi o soluție actuală, în domeniul mobilității urbane durabile, pentru:

- A schimba paradigma „epocii automobilului", în care fiecare gospodărie are cel puțin o mașină (autoturism), unde „nu avem suficiente benzi" se rezolvă cu „mai facem o bandă", iar (in)capacitatea intersecțiilor transformă străzile în medii de stocare (parcare cu ocupant la bord), spre o mobilitate sustenabilă, bazată pe folosirea transportului public în comun, combinat cu deplasarea nemotorizată (pietonal, trotinetă, bicicletă).
- Structurarea și ierarhizarea sistemului de spații publice
- Creșterea atractivității transportului public în comun
- Identificarea posibilităților de utilizare cât mai eficientă a resurselor
- Favorizarea mijloacelor de transport ecologice:
    - Ce utilizează energie „verde"
    - Nu poluează
- Optimizarea sistemului, pentru un management competitiv
- Reducerea nevoii de stocare (parcare) – în contextul în care spațiul ce ar trebui rezervat pentru un automobil este de 12 mp, - cât este prevăzut de Legea Locuinței (nr 114 / 1996, actualizată) pentru un dormitor de 2 persoane.

Obiectivul principal urmărit de studiu este creșterea calității vieții – atât cetățenilor Brașoveni, cât și a vizitatorilor (în contextul valenței de oraș magnet), respectiv a turiștilor.

1.6. Identificarea necesității și oportunității

1.6.1. Necesitatea

Gestionarea problematicilor mobilității urbane este o provocare actuală, foarte importantă pentru zonele urbane. Autoritățile locale, specialiștii în planificare precum și alți factori de decizie, se confruntă cu numeroase exigențe, adesea concurente: menținerea unei calități ridicate a vieții și crearea, în același timp, a unui mediu atractiv pentru afaceri.

Mobilitatea urbană se confruntă cu numeroase provocări, dintre care congestia traficului este una dintre cele mai dificile. Numeroase cercetări economice arată că, pentru societate, costul congestiei traficului este ridicat (fiind estimat la 270 de miliarde de euro pe an în UE) și, cu cât este mai fluid traficul într-o zonă urbană, cu atât este mai mare probabilitatea ca economia zonei respective să crească. Un studiu a arătat că trecerea la un trafic fluid ar putea crește productivitatea lucrătorilor cu până la 30 % în regiunile în care traficul este foarte congestionat.[17]

Întrucât congestia traficului rutier în UE se regăsește adesea în zonele urbane și în jurul acestora, această problemă afectează cea mai mare parte a locuitorilor din UE. Cu toate acestea, experiența arată că o creștere a capacității rutiere în zonele urbane are drept rezultat un nivel mai mare al traficului și, prin urmare, congestia acestuia, astfel încât trebuie utilizate alte abordări pentru a se ajunge la o soluție. În 2013, Comisia Europeană (Comisia) a estimat că totalul costurilor legate de sănătate ocazionate de poluarea aerului se ridică la mai multe sute de miliarde de euro pe an. Poluarea are, de asemenea, un impact negativ asupra biodiversității. Studii recente fac referire și la lipsa mișcării fizice ca un efect secundar negativ grav al deplasării cu autoturismul.

[17] David Hartgen și Gregory Fields (2009): Gridlock and Growth: The effect of Traffic Congestion on Regional Economic Performance. Reason Foundation, studiul de politică nr. 371.

Transportul rutier este una dintre cauzele principale ale poluării atmosferice și ale emisiilor de gaze cu efect de seră. De exemplu, este cea mai mare sursă de emisii de monoxid de azot (NO și NO2) și a doua cea mai mare sursă de monoxid de carbon și de emisii de particule. Zonelor urbane le corespunde o proporție de 23 % din emisiile de CO2 generate de transport. Pe lângă poluare atmosferică și emisii de CO2, sectorul transporturilor generează și poluare fonică.

Având în vedere impactul mobilității urbane atât asupra creșterii economice, cât și asupra mediului, UE promovează o mobilitate urbană care este sustenabilă. Aceasta presupune dezvoltarea unor strategii care să stimuleze trecerea la moduri de transport mai curate și mai durabile, precum mersul pe jos, mersul cu bicicleta, transportul public și noi modele de deținere și de utilizare a autovehiculelor.

Un transport public de calitate este esențial pentru o mobilitate urbană durabilă, întrucât oferă – împreună cu „mobilitatea activă" (transport bazat pe activitatea fizică umană, cum ar fi mersul pe jos și mersul cu bicicleta) – o alternativă la utilizarea autoturismelor personale. Transportul public de calitate necesită, printre altele, un acces facil (o mare parte din populație ar trebui să se regăsească la o distanță scurtă de o infrastructură de transport public), frecvență și rapiditate, precum și un grad ridicat de conectivitate la rețea.

Restricționarea traficului în zonele sensibile fără a limita, în același timp, circulația necesară a bunurilor și a persoanelor este unul dintre obiectivele mobilității urbane. [18]

Transportul public în comun trebuie tratat ca un sistem, corelat cu celelalte elemente ale organismului urban. Integrarea sistemică presupune soluții pentru a asigura cetățenilor (utilizatorilor) o soluție de mobilitate urbană durabilă door-to-door, vizând și alte obiective specifice:

- Creșterea atractivității transportului public în comun și pe cale de consecință sporirea numărului de utilizatori

[18] *https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR20_06/SR_Sustainable_Urban_Mobility_RO.pdf*

- Creșterea eficienței economice a sistemului de transport public în comun, prin sporirea cotei modale a acestuia
- Creșterea siguranței și securității – atât în ceea ce privește transportul public în comun, cât și a deplasărilor urbane
- Creșterea vitezei de deplasare, folosind transportul public în comun, în mediul urban
- Reducerea poluării prin creșterea ponderii folosirii energiei ecologice în detrimentul celor cu motoare termice, ce folosesc hidrocarburi și emit gaze cu efect de seră și implicit prin îmbunătățirea calității aerului
- Creșterea calității vieții prin îmbunătățirea mediului urban și a stării de sănătate și a reducerii nivelului de stres a populației urbane.

Măsurile necesare pentru creșterea atractivității transportului public în comun trebuie, de asemenea, să cuprindă aspecte legate de:

- Informarea utilizatorilor
- predictibilitate (punctualitate, cadențare)
- confort (curățenie, iluminat, ventilare, încălzire)
- accesibilizare pentru persoanele cu mobilitate redusă sau utilizatori de căruțuri de orice fel
- diminuarea poluării sonore

Impactul asupra mediului

Mediul înconjurător este un bun comun. Toți oamenii depind de transporturi. Funcționarea perfectă a sistemului de transport este un punct pe care societatea modernă încearcă să-l atingă. În primul rând deplasarea zilnică a oamenilor, dar și distribuția zilnică de mărfuri către și în orașe, comerțul sunt exemple ale dependenței noastre față de transporturi. Schimbarea climatică este una dintre cele mai arzătoare probleme legate de mediu cu care ne confruntăm. Ea afectează toate sectoarele societății și poate avea efecte negative majore asupra agriculturii, a dezvoltării urbane și a economiei. Modul în care va fi abordată problema schimbării climatice va avea consecințe uriașe asupra dezvoltării urbane în viitor. Ca urmare a creșterii continue în ultimele decenii a numărului de autovehicule (termice) proprietate private, în prezent ne confruntăm cu situația în care sectorul transporturilor este puternic responsabil pentru problemele de sănătate ale locuitorilor din

mediul urban provocate de substanțele poluante existente în atmosferă, de zgomot și accidente rutiere.

Tendința de evoluție înregistrată la nivel global, care s-a manifestat și în România prin creșterea indicelui de motorizare de la 63 de autovehicule pe 1.000 de locuitori în 1991 la 320 de autovehicule pe 1000 de locuitori în anul 2018. Prin utilizarea intensivă a infrastructurilor, sectorul transporturilor este o componentă importantă a economiei și un instrument care contribuie la dezvoltarea societății. Acest lucru apare cu precădere la nivelul economiei globale, în care oportunitățile economice sunt strâns legate de mobilitatea persoanelor, bunurilor și informațiilor. Schimbările climatice reprezintă cea mai mare amenințare asupra mediului înconjurător cu care se confruntă omenirea, împreună, producerea de energie electrică și termică și sectorul transportului sunt responsabile de peste 80% din gazele cu efect de seră emise. Conform Planului Integrat de Calitate a Aerului în Municipiul Brașov, „ *În perioada 2012-2016, se pune în evidență o stare oarecum stabilă a nivelul concentrației medii a NO2 în aerul ambiental din Municipiul Brașov. Începând cu anul 2015, apare o creștere a valorilor maxime orare înregistrate, iar din anul 2017 o creștere a concentrației medii anuale. Valorile ridicate și depășirile limită au fost înregistrate în zonele de trafic intens, fiind marcată astfel intensificarea nivelelor de trafic.*”

Tabel 20 Număr anual de depășiri ale valorii limită zilnice de 50 µg/m3 pentru, PM10

Stații de monitorizare calitate aer	Parametrul	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
BV 1 – Calea București	Număr de depășiri ale valorii limită zilnice, 50 µg/m³	14	27	19	-	-	26	31	37
	Captura de date valide, %	94,79	93,15	85,24	83,83	80,55	90,41	86,61	86,31
BV 2 - Castanilor	Număr de depășiri ale valorii limită zilnice, 50 µg/m3	-	-	-	-	-	-	30	38
	Captura de datevalide, %	-	-	-	-	-	-	-	95,89
BV 3 – B-dul Gării	Număr de depășiri ale valorii limită zilnice, 50 µg/m3	35	60	81	-	22	20	28	42
	Captura de date valide, %	92,05	96,44	92,62	83,83	90,96	95,62	90,44	88,22

Număr permis de depășiri ale valorii limită zilnice = 35/an
Sursa: www.calitateaer.ro prin APM BV

unde valorile subliniate sunt valori estimate.

Fig. 13 [19]

[19] *Planului Integrat de Calitate a Aerului în Municipiul Brașov, 2018-2022, https://www.brasovcity.ro/file-zone/mediu/planuri-actiune/aer/Plan%20Integrat%20de%20Calitate%20a%20Aerului%20in%20Municipiul%20Brasov%202018-2020.pdf*

1.6.2. Oportunitatea

Schimbarea de paradigmă în mobilitatea urbană este un obiectiv pentru autoritățile administrației publice, pentru a asigura o tranziție în masă de la folosirea mijloacelor de transport individuale (echipate cu motor cu ardere interna) la folosirea transportului public în comun și a modurilor de deplasare activă: mersul pe jos, trotinete și biciclete. Pe lângă demersurile legale, finanțarea este considerată principala provocare în realizarea unui sistem de transport ecologic de mare capacitate.

Fondurile europene constituie oportunitatea prin care o administrație publică performantă poate rezolva o problemă actuală și totodată oferă posibilitatea unei dezvoltări sustenabile. Această oportunitate este oferită în prezent de:

- PNRR
- POR / POIM / POT

Totodată, rezolvarea concomitentă a altor probleme actuale ale orașului, cum ar fi realizarea unei rețele de colectare a apelor pluviale este o oportunitate notabilă, aceasta rezolvând sinergic, cu deranj minor pentru populație, dar și cu lucrări (cum ar fi Organizarea de Șantier, săpături, branșamente, etc) comune pot eficientiza foarte mult costurile. Îmbunătățirea sistemului de colectare a apelor pluviale ar fi un răspuns la o problema evidenta a orașului, in care sistemul actual de canalizare nu face fata precipitațiilor abundente. Problema a fost amplificata și de lucrările improprii de asfaltare. Un sistem eficient de colectare a apelor pluviale este esențial atât pentru îmbunătățirea situației actuale (fig. **14**) cat și pentru a avea un oraș pregătit pentru fenomenele meteorologice tot mai imprevizibile și mai violente cauzate de schimbările climatice.



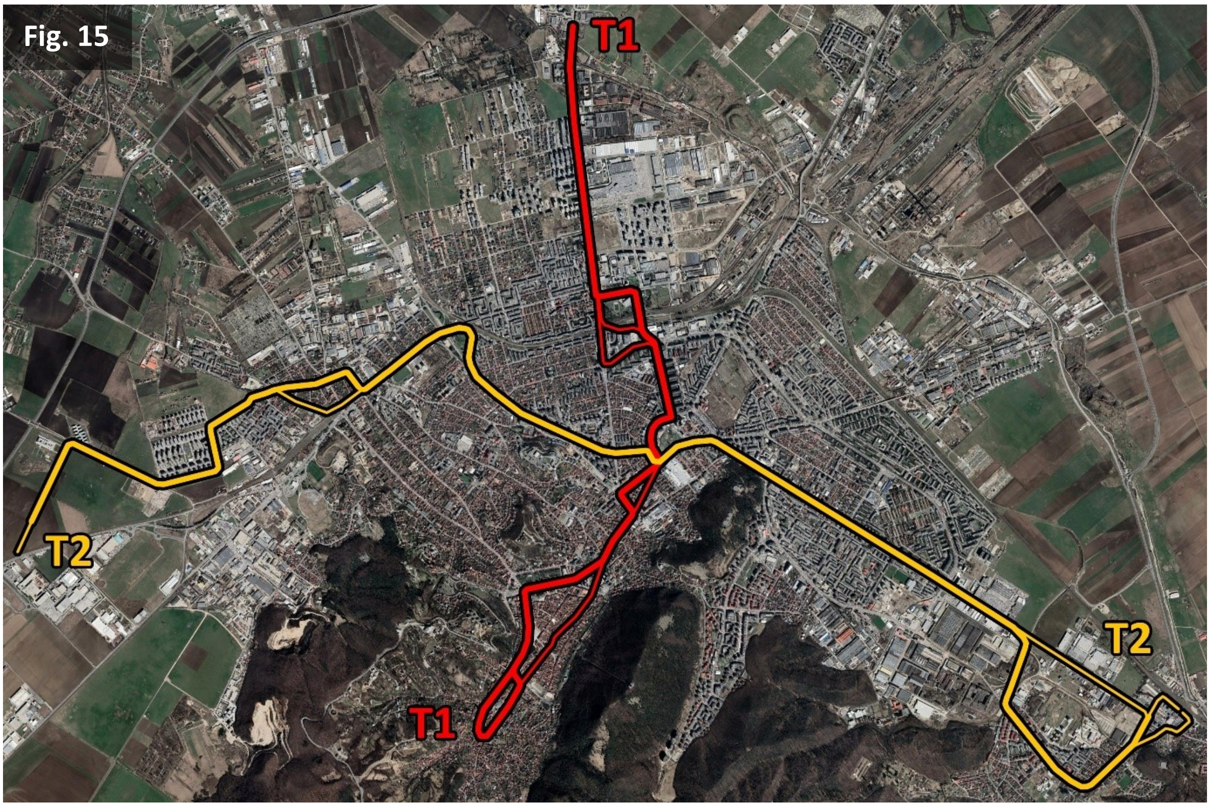
Fig. 14


2

2. Factori determinanți în stabilirea configurației sistemului

Sistemul de transport de mare capacitate trebuie să fie atât un răspuns la necesitățile actuale ale orașului cât și o soluție „future proof” care să ia în calcul direcțiile de dezvoltare pe termen mediu și lung. Sistemul are astfel un rol reactiv față de situația existentă cât și unul proactiv ce vine în întâmpinarea cerințelor de mobilitate din viitor. Rețeaua propusă este compusă din două linii dispuse sub formă de „X” (fig.**15**). Prima linie străbate orașul pe direcția nord-sud iar a doua pe direcția est-vest. Călătorii pot ajunge la orice stație din cadrul rețelei fie direct, fie efectuând o singură transbordare la stația de corespondență a rețelei, amplasată în Centrul Civic. Trei dintre capetele rețelei sunt amplasate în zona unor accese importante în oraș iar cel de-al patrulea este amplasat în zona istorică a orașului. Sistemul de transport de mare capacitate este conceput pentru a funcționa complementar atât cu sistemul actual de transport public din municipiul Brașov cât și cu viitoarea rețea de trenuri metropolitane aflată în prezent în faza studiilor de fundamentare. Sistemul asigură deplasarea rapidă spre zone importante ale orașului, este adaptabil dpdv al exploatării și permite viitoare extinderi care să răspundă la nevoile unui oraș-magnet cu evoluție dinamică. Lista de criterii utilizate pentru determinarea configurației sistemului este detaliată în paginile următoare.

Fig. 15



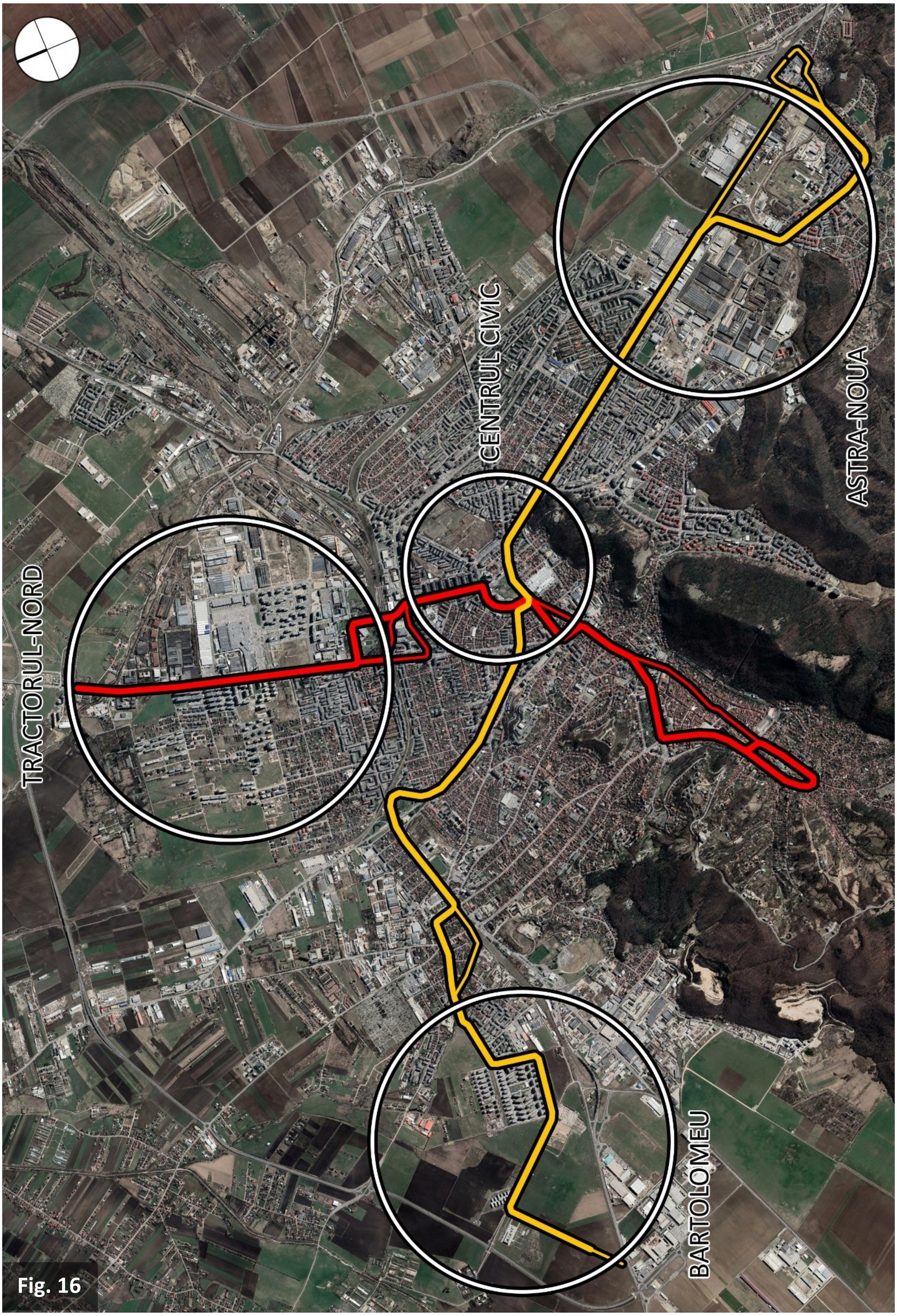


Fig. 16

2.1. Zonele urbane cu evoluție dinamică și semnificativă

Primul aspect luat în considerare în stabilirea coridoarelor de transport a fost dispunerea zonelor cu o evoluție pronunțată, în care sunt amplasate majoritatea proiectelor noi (fig. **16**). Aceste zone pot fi considerate polii de dezvoltare ai orașului. Proiectele realizate sau aflate în faza de construcție, împreună cu documentațiile de urbanism aprobate indică faptul că aceste zone vor concentra pe termen scurt și mediu majoritatea investițiilor realizate în municipiul Brașov. În prezent se conturează clar patru astfel de zone:

2.1.1. Tractorul – Nord: dezvoltarea orașului spre nord se desfășoară de ambele părți ale bulevardului 13 Decembrie. Există două scenarii în derulare, în paralel. La nord de cartierul Tractorul, ocupând foste terenuri agricole, au fost construite atât locuințe colective cât și locuințe individuale. Acest ansamblu s-a dezvoltat haotic de-a lungul ultimelor două decenii, lipsind un plan general coerent. Acest mod de dezvoltare a generat și continuă să genereze numeroase probleme în interiorul noului cartier. Funcțiunea ce predomină este locuirea, în special colectivă, de densitate ridicată. Funcțiunile publice lipsesc aproape complet, alături de spațiile publice și spațiile verzi care ar fi necesare într-un cartier de acest tip.

De partea cealaltă a bd. 13 Decembrie, pe amplasamentul fostei Uzine de Tractoare Brașov (UTB) se află în curs de implementare un proiect de regenerare urbană la scara mare. În acest caz, dezvoltarea se face conform unui plan de ansamblu, în faze succesive. Proiectul include locuințe colective, spatii de birouri (noi sau realizate prin conversia funcțională a unor clădiri de patrimoniu din cadrul UTB), spații comerciale (mall, hypermarket, retail divers), alimentație publică, hotel, centre logistice și diverse activități de producție atât în hale ce au aparținut de UTB cât și în construcții noi. Spre sud (str. Turnului) există facilități medicale, educaționale și instituții de administrație publică. Zona concentrează un număr semnificativ de locuri de muncă, fiind un generator important de deplasări.

Fosta platformă industrială Rulmentul face obiectul unui proiect de reconversie demarat de administrația locală. Configurația spațială a acestei zone impune drept soluție amplasarea coridorului de transport de mare capacitate de-a lungul bd. 13 Decembrie, începând din zona str. Turnului/str. Independenței și mergând spre terminalul RATBV Rulmentul și spre depoul de troleibuze (fig. **17**). În această zonă există și suprafețe ce permit

amplasarea centrului tehnic de deservire a sistemului de transport de mare capacitate, utilizând terenul fostului depou de tramvaie de pe str. Ioan V. Socec (1) sau un teren din cadrul fostei platforme Rulmentul (2). O altă variantă de lucru este conversia actualului depou de troleibuze(3).



2.1.2. Bartolomeu: în această zonă se remarcă o separare a funcțiunilor în raport cu poziția fata de E68 (Calea Făgărașului). La nord de această arteră funcțiunea predominantă este locuirea colectivă (locuințele individuale sunt prezente în număr redus), la care se adaugă o platformă comercială de interes local, facilitați de cercetare (Institutul de Cercetare - Dezvoltare al Universității Transilvania, Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Cartof și Sfeclă de Zahăr), administrație locală și spatii de birouri (CATTIA). Activitățile de producție și logistice sunt limitate la suprafețele fostelor antreprize de construcții. Cea mai importantă investiție postdecembristă în această zonă este complexul de locuințe colective Avantgarden, dezvoltat în etape succesive și a cărei extindere continuă și in prezent. În lipsa unei viziuni coerente de dezvoltare a orașului, acest proiect de amploare, ce include mii de apartamente, a indus solicitări considerabile asupra zonelor învecinate. Recent, administrația locală a luat masuri pentru a îmbunătăți capacitatea și conectivitatea oferite de transportul public în acest cartier. Documentațiile de urbanism existente la ora actuală prevăd continuarea dezvoltării în acest perimetru, cu diverse proiecte de locuințe colective, spații comerciale sau de birouri și proiecte de tip „mixed use". Cea mai importantă investiție planificată în această zonă este viitorul Spital Regional Brașov. Aceasta va fi cea mai importantă dotare medicală din județul Brașov. Conectarea acestui nou spital la sistemul de transport de mare capacitate propus în cadrul acestui studiu este recomandată de numeroase exemple contemporane de bună practică în domeniu. Configurarea rețelei astfel încât aceasta să deservească și noul spital ar rezolva implicit și problema deservirii zonelor de locuire colectivă deja existente, în curs de realizare sau planificate.

La sud de E68 funcțiunile predominante sunt comerțul, activitățile logistice și producția industrială. Una din industriile importante în această zonă este cea a materialelor de construcții, activă și astăzi (cariere, fabrică de var, cărămidărie, etc). Fosta platformă Romradiatoare a fost transformată gradual într-un ansamblu comercial-logistic-industrial în care activează numeroase societăți comerciale. Triunghiul cuprins între E68, Șoseaua Cristianului și șoseaua de centură a Brașovului a fost gradual ocupat cu funcțiuni comerciale, logistice și industriale, proces care continuă și în prezent. În această zonă locuirea ocupă un procent redus de teren și este limitată aproape exclusiv la locuințe individuale. Între platforma Romradiatoare și dealul Sprenghi, pe amplasamentul fostului Stadion Municipal, este

planificată realizarea unei săli polivalente. La nord de aceasta exista deja un terminal RATBV căruia i se va adăuga în viitorul apropiat o parcare de tip „park & ride”.

Coridorul rutier și feroviar ce separă cele două zone reprezintă un obstacol în special pentru circulația pietonală. Trecerile la nivel cu calea ferată realizate după 2004 au îmbunătățit legăturile rutiere între Bartolomeu și restul orașului însă pe termen lung, în special odată cu implementarea unei rețele de transport feroviar metropolitan, acestea se vor confrunta cu problema unor valori de trafic feroviar mai ridicate decât cele din prezent. În contextul transportului feroviar metropolitan, prezența infrastructurii feroviare reprezintă un avantaj pentru dezvoltarea sustenabilă a zonei. Pentru Gara Bartolomeu este necesară îmbunătățirea conectivități la nivel pietonal cu restul zonei, în special cu ansamblurile de locuințe colective aflate la nord de liniile de cale ferată. Pe lângă aceasta, în cadrul rețelei de trenuri metropolitane în zonă pot fi realizate două noi stații, una pe linia CF200 spre Codlea, care să deservească Spitalul Regional și cealaltă pe linia CF203 spre Zărnești, pentru platforma comercială, logistică și industrială.

Linia de transport de mare capacitate va deservi zona aflată la nord de E68, unde transportul public este în prezent limitat la câteva linii de autobuze, și unde urmează să fie realizate investiții importante la nivel local și regional, alături de ansamblurile de locuințe colective deja existente. Principala provocare în configurarea traseului liniei este segmentul cuprins între str. Borzești la est și str. Spicului la vest. Extinderea orașului spre vest în această zonă, atât înainte de cel de-al Doilea Război Mondial cât și în perioada socialistă, a avut loc gradual și cu intervenții la scara limitată. Străzile existente, inclusiv în zonele de locuințe colective din perioada socialistă, nu au fost configurate și dimensionate luând în calcul o potențială extindere cu noi cartiere și obiective publice majore spre vest. Țesutul urban complex și configurația stradală existentă au determinat luarea în calcul a mai multor variante de lucru pentru parcurgerea acestei zone (fig. **18**). Acestea includ amplasarea comună a ambelor fire de circulație, amplasarea separată a acestora pe străzi cu sens unic și soluții care combină ambele variante. Soluția optimă va fi determinată de studii ulterioare aprofundate care vor stabili configurația necesară pentru asigurarea unei viteze medii operaționale bune pe acest tronson, un minim de opriri, segmente de circulație cu viteză redusă și un număr cat mai mic de puncte de conflict în intersecții.

Fig. 18



Spre zona spitalului regional (fig. **19**), coridorul de transport va traversa complexul Avantgarden, unde profilul stradal permite amplasarea comună a firelor de circulație, apoi va continua de-a lungul str. Institutului (coridor central sau lateral). Proiectele ce vizează această zonă conferă străzii Institutului rolul de arteră importantă, fapt ce justifică folosirea acesteia și pentru sistemul de transport de mare capacitate. Capătul liniei poate fi amplasat fie în incinta spitalului regional (1) fie în apropierea stației de tren metropolitan de pe linia CF200 (2), asigurând astfel corespondența directă între cele două moduri de transport. În funcție de disponibilitatea terenului, această zonă poate fi luată în considerare pentru realizarea centrului tehnic de deservire a sistemului de transport de mare capacitate.

Fig. 19



2.1.3. Astra – Noua: zona a fost dominată în perioada socialistă de industria constructoare de mașini, reprezentată în special de Uzina de Autocamioane Brașov (Roman S.A.), căreia i se alătură alte platforme industriale (Metrom, I.C.I.M.). Încă din prima jumătate a anilor 2000 se remarcă amplasarea în aceasta zonă, de ambele laturi ale bulevardului Calea București, a unor importante funcțiuni comerciale, tendință continuată până în prezent. Spre nord este amplasat cartierul Astra, cel mai mare cartier socialist al Brașovului, cu o densitate ridicată și cu numeroase imobile de locuințe colective construite începând cu anii `50. Construcția de locuințe colective continuă și în prezent prin ocuparea fostelor spații industriale aflate la limita cartierului (I.C.I.M.).

În partea de sud a zonei studiate se află cartierul Noua-Dârste. Compus inițial din locuințe individuale, acesta a fost completat în perioada socialistă cu ansambluri de locuințe colective. Cartierul a fost marcat în perioada tranziției de probleme economico-sociale ameliorate în timp. În prezent, poziția sa (limitat pe doua laturi de versanți împăduriți) îl face atractiv pentru investiții imobiliare.

Cartierul Noua-Dârste este separat de restul Brașovului de o importantă platformă industrială. Extinderea rețelei rutiere și liniile de transport public existente au rezolvat parțial această problemă însă percepția de „zona îndepărtată” a orașului se păstrează și în prezent într-un mod întâlnit, de exemplu, și în cazul cartierului Triaj. O serie de foste terenuri agricole aflate între străzile Nucului și Aurel Marin sunt în prezent ocupate gradual de imobile noi de locuințe. Aici, ca în cazul zonei Tractorul-Nord, lipsește o viziune urbanistică de ansamblu. În lipsa unui control mai atent al acestei dezvoltări putem presupune că problemele zonei aflate la vest de bd. 13 Decembrie vor fi repetate și in aceasta zonă. În cartierul Noua-Dârste sunt amplasate și funcțiuni de agrement de interes municipal, precum Parcul Zoologic și Parcul Noua, singurul parc cu lac artificial rămas în oraș după distrugerea celorlalte două lacuri artificiale realizate în Tractorul și Valea Cetății.

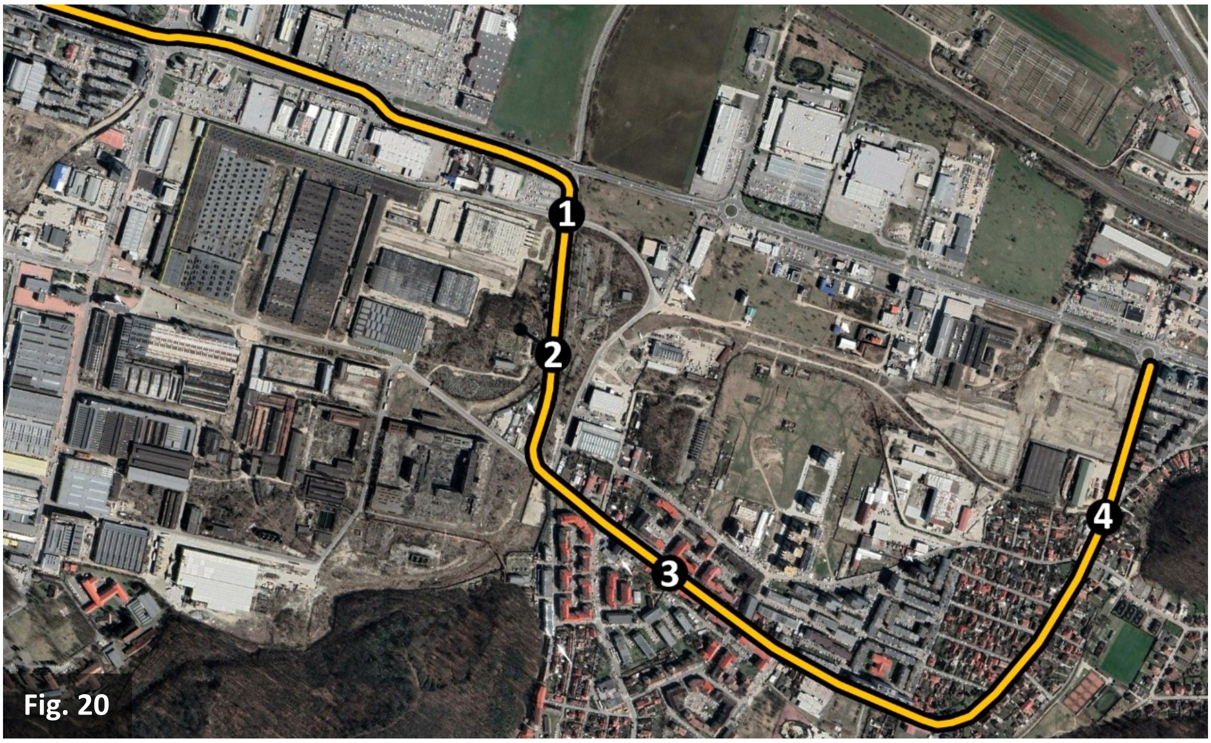
Activitatea de producție industrială pe platforma Roman S.A. a scăzut gradual începând cu 1990. în prezent o parte semnificativă a halelor din întreprindere nu mai sunt utilizate. Sectorul cald al uzinei (turnătorii, forjă) este in curs de demolare. Platforma are un potențial notabil pentru o intervenție amplă de regenerare urbană, similară celei implementate în cazul U.T.B. Cu siguranță spațiul ocupat de mare parte din fosta uzină va fi

valorificat pentru alte investiții. Este esențial ca acest proces să se desfășoare controlat, rațional și conform practicilor contemporane de planificare și proiectare urbană. Platforma Metrom, aflată la nord-vest de Roman S.A. este în prezent un parc industrial în care activează numeroase societăți. Coridorul căii ferate industriale ce lega aceste doua platforme industriale de infrastructura feroviară majoră a fost transformat (printr-o rezolvare îndoielnică) și integrat în rețeaua stradală locală.

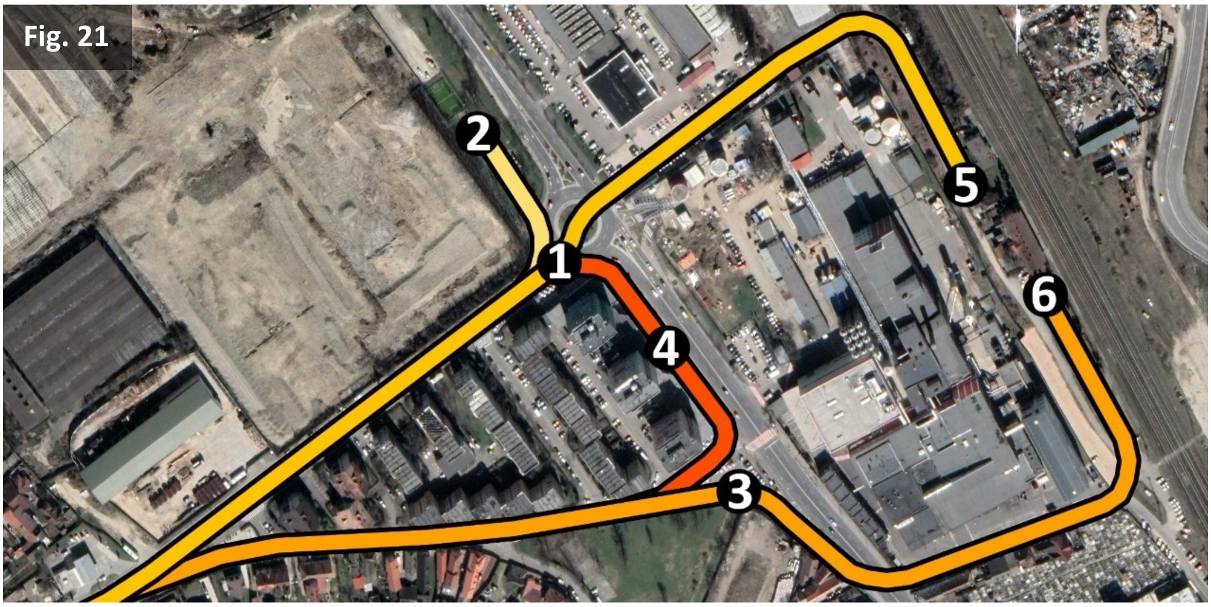
Principala arteră rutieră ce străbate această zonă este bulevardul Calea București, o axă importantă a orașului, ce pornește din Centrul Civic și este principala legătură rutiera a Brașovului cu Valea Prahovei și cu Bucureștiul. Așa cum a fost menționat anterior, pe segmentul cuprins între intersecția cu bd. Saturn și str. Lacurilor, Calea București a concentrat în ultimele două decenii numeroase investiții în spații comerciale importante. Alături de ansamblul Coresi, aceasta este una din cele două platforme comerciale majore ale orașului. Tot aici au sediul și numeroase societăți comerciale diverse, din domeniul logistic, al materialelor de construcții, etc. În zona terminalului RATBV Saturn au fost realizate spatii de birouri și funcțiuni hoteliere.

În această zonă, obiectivele sistemului de transport de mare capacitate sunt următoarele: asigurarea unei legături rapide, de mare capacitate, între cartierul Noua-Dârste și restul orașului; deservirea zonei cu un potențial ridicat de dezvoltare din zona platformei Roman S.A.-str. Laminoarelor; asigurarea legăturii între cartierele dens populate și platforma comercială din sudul orașului; deservirea ambelor zone de locuințe colective din cartierul Noua-Dârste. La acestea se adaugă și posibilitatea realizării unei legături directe cu viitoarea rețea de trenuri metropolitane, la stația CFR Dârste, existând și în acest caz mai multe variante prin care poate fi obținută această legătură.

Au fost elaborate două variante de lucru pentru amplasarea rețelei. Prima variantă (fig. **20**) presupune amplasarea ambelor fire pe același coridor pe întreaga lungime a tronsonului cuprins între intersecția cu bd. Saturn și capătul din Noua-Dârste. În această variantă, traseul ales este: bd. Calea București – coborâre în zona magazinului Decathlon la nivelul str. Laminoarelor (1) – traseu paralel cu strada realizată pe aliniamentul fostei căi ferate industriale (2) – str. Prunului (3) – str. Lacurilor (4).



Pentru amplasarea stației de capăt sunt luate în calcul 6 variante, dintre care două amplasate în incinta stației CFR Dârste (fig. **21**). Prima variantă este amplasarea stației de capăt pe str. Lacurilor, înainte de intersecția cu bd. Calea București (1). O altă soluție este amplasarea stației de capăt pe spațiul dintre terenul fostei fabrici de jante a Roman S.A. și bd. Calea București (2). A treia soluție este amplasarea stației de capăt pe str. Ioan Meșotă, înainte de intersecția cu bd. Calea București (3). Varianta (4) presupune realizarea unei bucle în jurul complexului de locuințe colective delimitat de străzile Lacurilor, Ioan Meșotă și Calea București.



Cele două variante în care există legătură directă cu rețeaua de trenuri metropolitane presupun traversarea bd. Calea București. O variantă este realizarea unui coridor ce necesită exproprierea unei fâșii de teren cuprinse între bd. Calea București și str. Gării Dârste. Terenul aparține în prezent unor societăți private și este liber de construcții majore. Conform documentațiilor de urbanism existente la ora actuală, terenul vizat nu face obiectul niciunui proiect. În această variantă coridorul de transport ar avea capătul la nord de clădirea gării Dârste (5). Cealaltă varianta presupune amplasarea coridorului de transport pe str. Ioan Meșotă, traversarea bd. Calea București, continuarea pe str. Gării Dârste și apoi întoarcerea spre nord, spre clădirea gării (6). Conectarea directă a celor doua moduri de transport, deși presupune lucrări și investiții suplimentare, constituie un avantaj important prin o mai bună accesibilizare a zonei. În cazul soluțiilor 1-4, distanța între gara Dârste și stația de capăt variază, în funcție de soluția aleasă, între cca 450 și 650m.

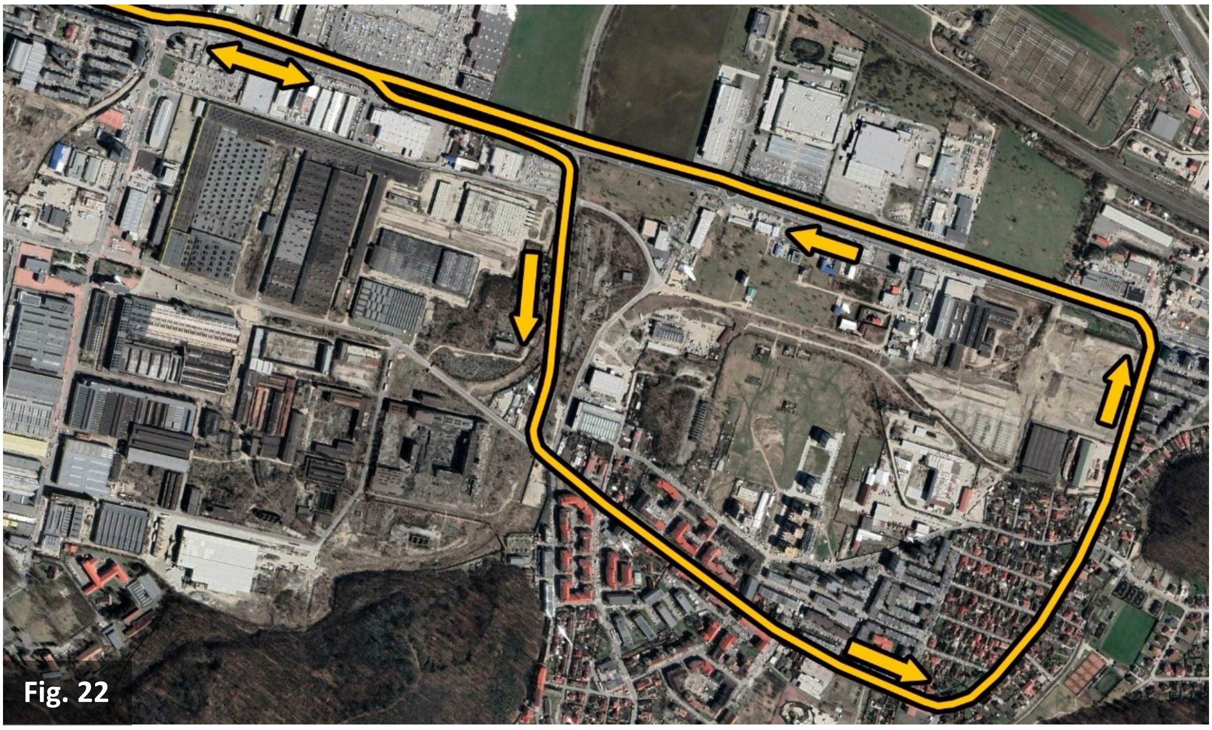


Fig. 22

A doua variantă de lucru pentru această zonă (fig. **22**) este realizarea unei bucle unidirecționale dincolo de zona magazinului Decathlon. Turul se face pe același traseu specificat și la prima variantă (bd. Calea București - traseu paralel cu strada realizată pe aliniamentul fostei căi ferate industriale – str. Prunului – str. Lacurilor). În această variantă, returul se realizează pe bd. Calea București, pe un culoar realizat în paralel cu actualul spațiu carosabil, fiind deservită astfel și partea sudică a platformei comerciale.

2.1.4. Centrul Civic: spre deosebire de cele trei zone descrise anterior, actualul Centru Civic a avut o evoluție complexă, întinsă pe mai bine de un secol. Dezvoltarea zonei a început odată cu extinderea Brașovului tot mai departe de zidurile cetății, spre nord și nord-est, perioada în care în oraș apar și primele întreprinderi industriale majore. În același timp, în ultima parte a secolului XIX, Brașovul este conectat la rețeaua feroviară a fostului imperiu Austro-Ungar. Prezența infrastructurii feroviare va influența considerabil aspectul zonei pana în anii `80.



Fig. 23

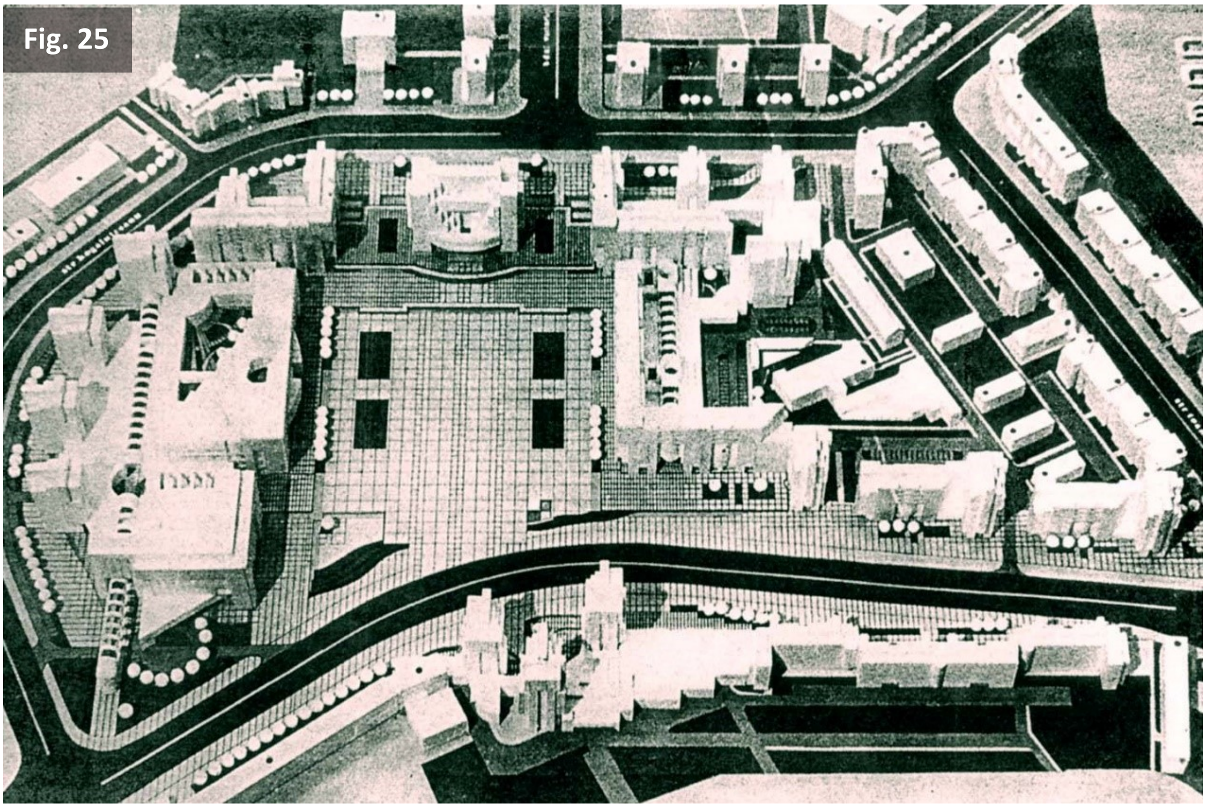
Transformările postbelice ale zone încep în a doua jumătate a anilor `50, când în zonă se construiesc noi ansambluri de locuințe colective. Mutarea gării Brașov pe noul său amplasament, împreună cu amplul proiect de regenerare urbană ce a dus la realizarea ansamblului urbanistic bd. Victoriei – bd. Gării trasează o direcție clară a dezvoltării urbane în acest perimetru. Aflată la intersecția a numeroase artere importante în oraș și în capătul noii axe Gară-bd. Victoriei, zona este vizată de proiectanți pentru realizarea unui „centru nou" încă din perioada anilor `60. În deceniile ce urmează sunt elaborate o serie de proiecte pentru acest centru. Conținutul propunerilor evoluează odată cu abordările politice care, având în vedere particularitățile regimului, influențează direct și abordările în proiectarea urbană și de arhitectură. Primele variante (fig. **24**) propun continuarea bd. Victoriei și realizarea unei intersecții rutiere complexe ce include un pasaj subteran pe direcția est-vest.

Fig. 24



În variantele ulterioare se conturează ideea „insulei" pe care să fie amplasat noul Centru Civic, delimitată perimetral de artere rutiere. Această idee da naștere configurației actuale a străzilor. Variantele finale (fig. **25**) includ o amplă piață urbană delimitată de clădiri înalte, spatii comerciale și funcțiuni politico-administrative.

Fig. 25



Lucrările de realizare a noului Centru Civic încep perimetral încă din 1983 (str. Toamnei) dar abia în 1987 au loc demolările la scara mare pentru a se obține spațiul necesar pentru noul proiect. Revoluția din 1989, perioada de tulburări socio-economice de la începutul anilor `90 și schimbarea diametrală a abordărilor după 1990 duc la încetinirea dramatică a lucrărilor de amenajare a Centrului Civic. Clădirile aflate într-o faza mai avansată de execuție sunt gradual date în exploatare însă multe structuri rămân nefinalizate o lungă perioadă de timp. O parte din clădirile incluse în plan nu sunt realizate niciodată iar terenul rezervat pentru piața urbană devine în timp actualul parc.

La începutul anilor 2000 este vehiculată ideea realizării unei catedrale pe terenul liber disponibil însă proiectul este abandonat. Noile clădiri adăpostesc atât locuințe colective cat și spatii de birouri. Numeroase societăți comerciale și-au stabilit sediul în această zonă odată cu finalizarea unora din construcții. Spre nord, est și vest, zona este delimitată de ansambluri de locuințe colective cu densitate ridicată. În zonă se regăsesc funcțiuni educaționale (C.N. Dr. Ioan Meșotă, Sc. Gimnazială. Nr. 8, Grădinița Nr. 15), administrative (Trezoreria, Direcția Generală Regională a Finanțelor Publice, Camera de Comerț și Industrie), financiar-bancare, spatii pentru comerț, servicii și alimentație publică. Se află în etapa de proiectare-avizare conversia unei clădiri de birouri în hotel.

Ultimul deceniu este marcat de accelerarea investițiilor private, sub forma unor clădiri noi de locuințe colective sau de birouri. Din păcate, concepția urbanistică este limitată în majoritatea situațiilor la nivel de parcelă, fără a exista o strategie coerentă de dezvoltare a zonei într-un mod corespunzător poziției importante pe care aceasta o ocupă în partea centrală a orașului. Cea mai importantă investiție realizată recent în Centrul Civic este AFI Mall, construit în locul fostei întreprinderi Hidromecanica. Acesta reunește numeroase spații comerciale și o clădire înaltă destinata spațiilor de birouri. Pe latura de est a Centrului Civic se află platforma industrială Lubrifin-I.U.S.-Lemexim. Această suprafață generoasa, de cca 19 ha, este principala rezervă de teren existentă la ora actuală în zona centrală a orașului. Valorificarea sa într-un mod optim, care să ofere o soluție la problema deficitului semnificativ de spații verzi în zonele dens populate este o oportunitate pentru transformarea substanțială a zonei și pentru îmbunătățirea condițiilor actuale prin adăugarea de noi spații de agrement și loisir. Imaginea alăturată (fig. **26**) ilustrează o astfel de propunere.

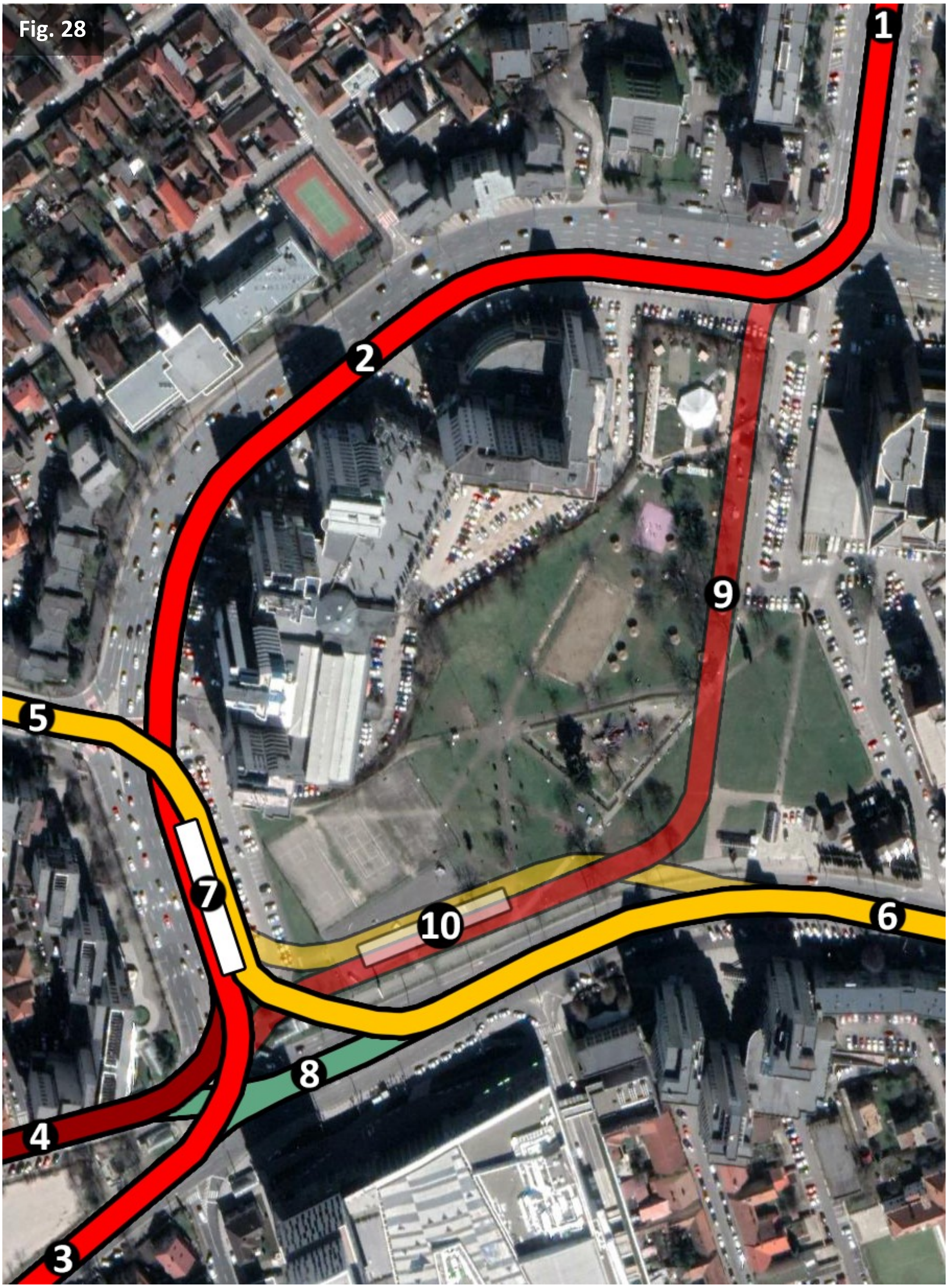


Poziția importantă în oraș, la intersecția arterelor ce pornesc radial din zona Centrului Civic (fig. **27**) spre zonele majore ale orașului, recomandă această zonă pentru amplasarea stației de corespondență din cadrul rețelei. Amplasarea în Centrul Civic a acestei stații permite deservirea tuturor zonelor vizate de proiect fără a fi necesare segmente comune pentru ambele linii. În situația extinderii ulterioare a rețelei spre alte zone ale orașului, noile linii pot fi ușor conectate, păstrând Centrul Civic drept punct central al rețelei și asigurând deplasarea spre orice zonă din oraș efectuând un număr minim de transbordări.



Amplasarea liniilor în zona Centrului Civic (fig. **28**) a fost concepută având în vedere atât configurația complexă a rețelei rutiere din zonă dar și evitarea pe cât posibil a intervențiilor și lucrărilor de construcție pe spatiile verzi, în zona parcului. Un alt aspect luat în calcul a fost alegerea unei soluții care sa nu depindă in mod semnificativ de actuala

Fig. 28



organizare deficitară și improprie a fluxurilor de circulație rutieră în jurul Centrului Civic. Cele patru brațe ale rețelei ajung la stația din Centrul Civic după cum urmează:

→ **Spre direcția Gară – Rulmentul**, linia este amplasată în axul central al bd. Victoriei, unde există suficient spațiu în acest sens (1). După traversarea intersecției bd. Victoriei-bd. Mihail Kogălniceanu, coridorul continuă pe lateralul bd. Mihail Kogălniceanu, pe latura dinspre Centrul Civic (2).

→ **Spre Centrul Istoric**, traseul poate fi amplasat fie pe bd. 15 Noiembrie (3) atât tur cât și retur, fie pe bd. Iuliu Maniu, atât tur cât și retur (4), fie linia pe direcția Centrul Istoric pe direcția actuală a sensului unic de pe bd. Iuliu Maniu și linia pe direcția Centrul Civic pe direcția sensului unic de pe bd. 15 Noiembrie.

→ **Spre direcția Bartolomeu**, traseul este amplasat între intersecția bd. Griviței – bd. 13 Decembrie și intersecția bd. Griviței – bd. Mihail Kogălniceanu în axul central al bd. Griviței (5). Linia traversează apoi intersecția bd. Griviței – bd. Mihail Kogălniceanu.

→ **Pe bulevardul 15 Noiembrie spre intersecția „Trei Alimentare”** (6) traseul se va realiza într-un mod care să permită funcționarea optimă atât in configurația actuală a sensurilor rutiere cât și în situația îmbunătățirii în mod rațional a soluției actuale de trafic în zona Centrului Civic.

Stația de corespondență din Centrul Civic este amplasată într-o zonă ocupată în prezent de un parcaj auto la nivelul solului (7), în spațiul cuprins între primul din cele patru turnuri identice (la nord) și unul din accesele in pasajul Electroprecizia (la sud). O legătură directă între direcția Centrul Istoric și direcția Astra-Noua (8) poate asigura operarea directă pe sensul Centrul Istoric – Astra cu adăugarea unei stații aferente, fără a mai fi necesară întoarcerea/rebrusarea la stația de corespondență (7).

Studiată inițial, varianta amplasării coridorului în interiorul parcului din Centrul Civic (9) și realizarea stației de corespondență în zona actualului skate park (10) a fost considerată nesatisfăcătoare, aceasta oferind o flexibilitate mai redusă în operare dar și presupunând lucrări de construcție în parc și dezafectarea unor funcțiuni publice de agrement prezente oricum într-un număr limitat pe raza municipiului.

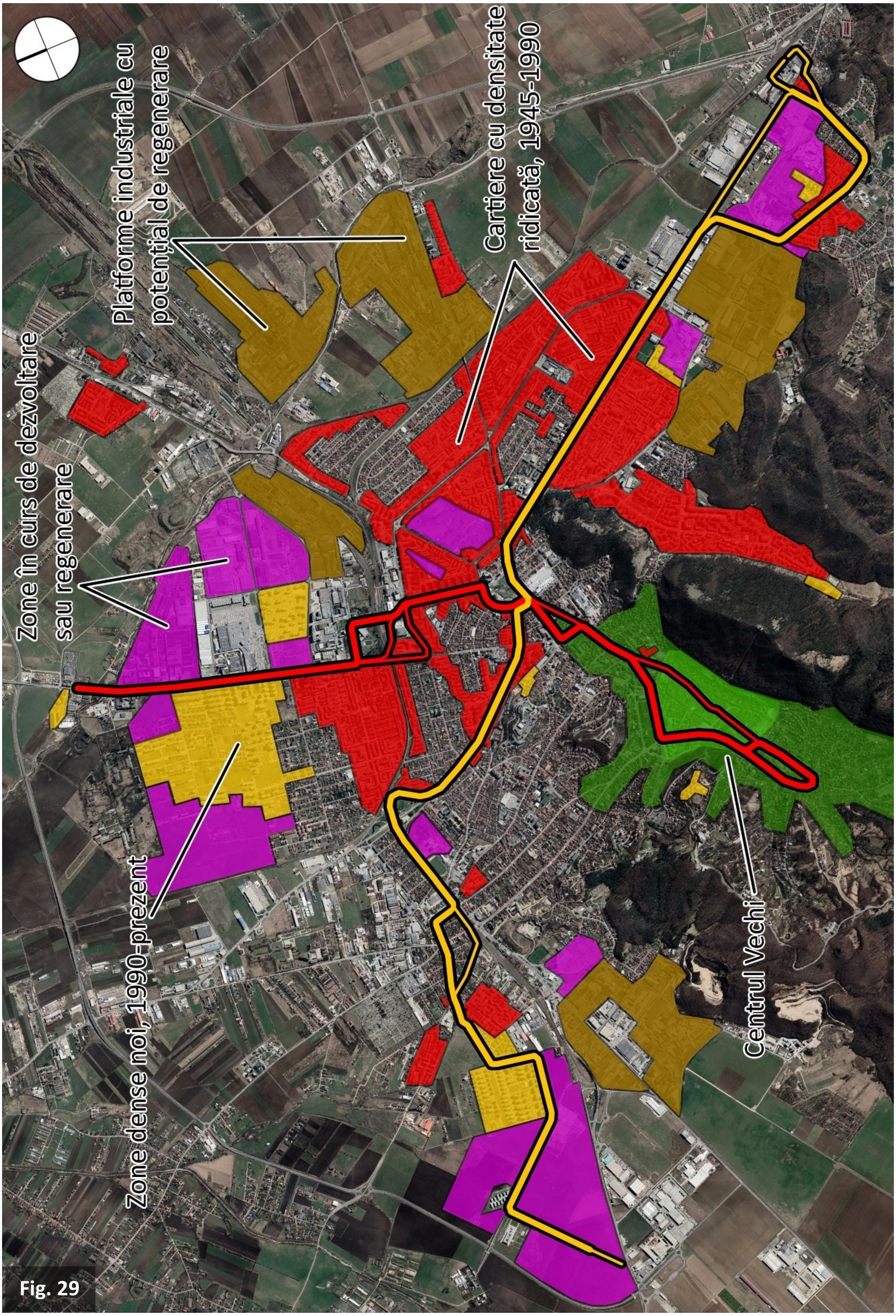

Platforme industriale cu potențial de regenerare
Cartiere cu densitate ridicată, 1945-1990
Zone în curs de dezvoltare sau regenerare
Zone dense noi, 1990-prezent
Centrul Vechi

Fig. 29

2.2. Zonele urbane cu densitate ridicată și funcțiuni de interes public local

Al doilea aspect important ce a modelat configurația sistemului de transport propus este necesitatea de a oferi o soluție eficientă de mobilitate pentru cartierele dense ale Brașovului și pentru zonele în care exista un număr important de obiective de interes local (fig. **29**). Acestea pot fi împărțite în doua categorii majore, în special din punct de vedere cronologic: zone dezvoltate integral sau preponderent înainte de 1945 și zone dezvoltate în perioada socialistă. Practicile referitoare la construire, planificare, viziunea de ansamblu și abordare diferă în funcție de perioadă și se reflectă direct în situația întâlnită pe teren, trama stradală, spații disponibile, etc. În cazul prezentului studiu, zonele pre-1945 studiate sunt: cartierul Schei, Centrul Istoric-zona cuprinsă în interiorul fostelor fortificații, zona de extindere a orașului spre nord și nord-est, dincolo de fortificații în a doua jumătate a sec XIX. Zonele dezvoltate după 1945 studiate în cadrul proiectului reprezintă cartiere de locuințe colective cu densitate ridicată. Acestea sunt: Astra (fost Steagul Roșu), ansamblul Victoriei-Bd. Gării, Tractorul, bd Griviței, zona str. Tudor Vladimirescu-str. Independenței. Centrul Civic, Bartolomeu și Noua-Dârste au fost prezentate în categoria precedentă. În cele ce urmează este descris modul în care rețeaua propusă traversează aceste zone, grupate pe cele 4 brațe ale rețelei, ce pornesc din Centrul Civic, unde este amplasat nodul rețelei.

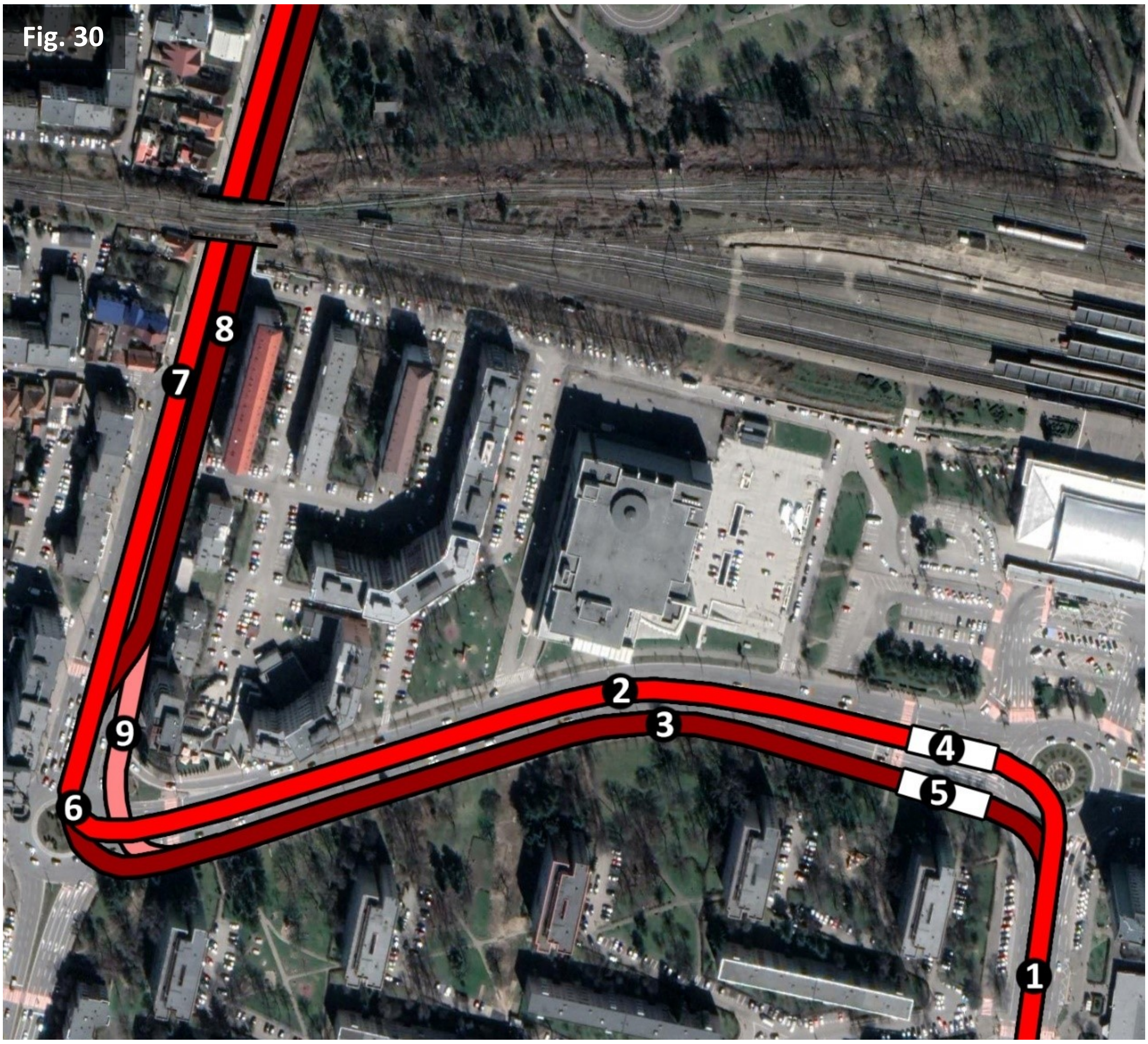
2.2.1. Centrul Civic – Gara Brașov – Cartierul Tractorul:

Segmentul deservește două cartiere importante construite după 1945, ansamblul bd. Victoriei – bd. Gării și Tractorul. Importanța deosebită a acestui segment este dată de faptul că el integrează Gara Brașov în noul sistem de transport de mare capacitate. Între intersecțiile bd. Victoriei – bd. Mihail Kogălniceanu și bd. Victoriei – Bd. Gării este recomandată amplasarea culoarului de transport în axul bd. Victoriei. Principala provocare a acestui segment este traversarea coridorului feroviar ce separă cartierul Tractorul de restul orașului. Între aceste două zone există un număr limitat de circulații rutiere. Principala legătură este asigurată în prezent de bd. 13 Decembrie, afectat în mod serios de congestie. Artera nu a fost proiectată pentru volumul de trafic indus atât de creșterea gradului de motorizare la nivelul municipiului cât și de extinderea necontrolată a orașului spre nord, dincolo de limitele inițiale ale cartierului Tractorul și dincolo de șoseaua de centură a Brașovului, spre Sânpetru. Problema traversării liniilor de cale ferată trebuie abordată împreună cu cea a amplasării

stației noului sistem în incinta Gării Brașov. Soluțiile de traversare a liniilor se împart in două categorii, cele care presupun trecerea pe sub podul de cale ferata de pe bd. 13 Decembrie și cele care presupun subtraversarea sau supratraversarea căilor ferate.

→ **Traversarea pe sub podul de cale ferată existent** – soluția simplă, având costuri reduse. În același timp, pentru funcționarea optimă a sistemului, este și soluția cu cel mai important dezavantaj operațional – introducerea coridorului de transport de mare capacitate pe un bulevard deja congestionat prin punctul de gâtuire maxima a acestuia, aflat în zona podului de cale ferată. Această problemă poate fi însă rezolvată cu un cost mai redus față de soluția subtraversării căilor ferate, prin intervenții la scară mai redusă în zona podului de cale ferată. În cazul implementării acestei soluții, sistemul de transport de mare capacitate va deservi și zona intersecției bd. Gării – bd. 13 Decembrie – bd. Aurel Vlaicu (Făget), unde se află un număr considerabil de locuințe colective și Colegiul de Științe ale Naturii "Emil Racoviță".

Fig. 30



Această variantă (fig. **30**) presupune continuarea coridorului de transport de pe bd. Victoriei (1) pe bd. Gării, unde exista spații ample pentru realizarea acestuia, fie în axul central al bulevardului (2) fie dispus pe latura sudică a bulevardului (3). Stația din fața gării va fi amplasată în acest caz în intersecția bd. Gării – Bd. Victoriei, poziția sa (4),(5), fiind determinată de amplasamentul ales pentru coridorul de transport. Legătura cu gara se poate realiza fie la nivelul solului fie prin intermediul pasajului pietonal subteran aprobat deja de autoritățile locale. După traversarea intersecției de la Făget (6) coridorul continuă pe bd. 13 Decembrie spre cartierul Tractorul, fie în axul central (7) fie lateral (8). Pentru intersecția de la Făget există și varianta traversării acesteia fără a tăia rondul central (9).

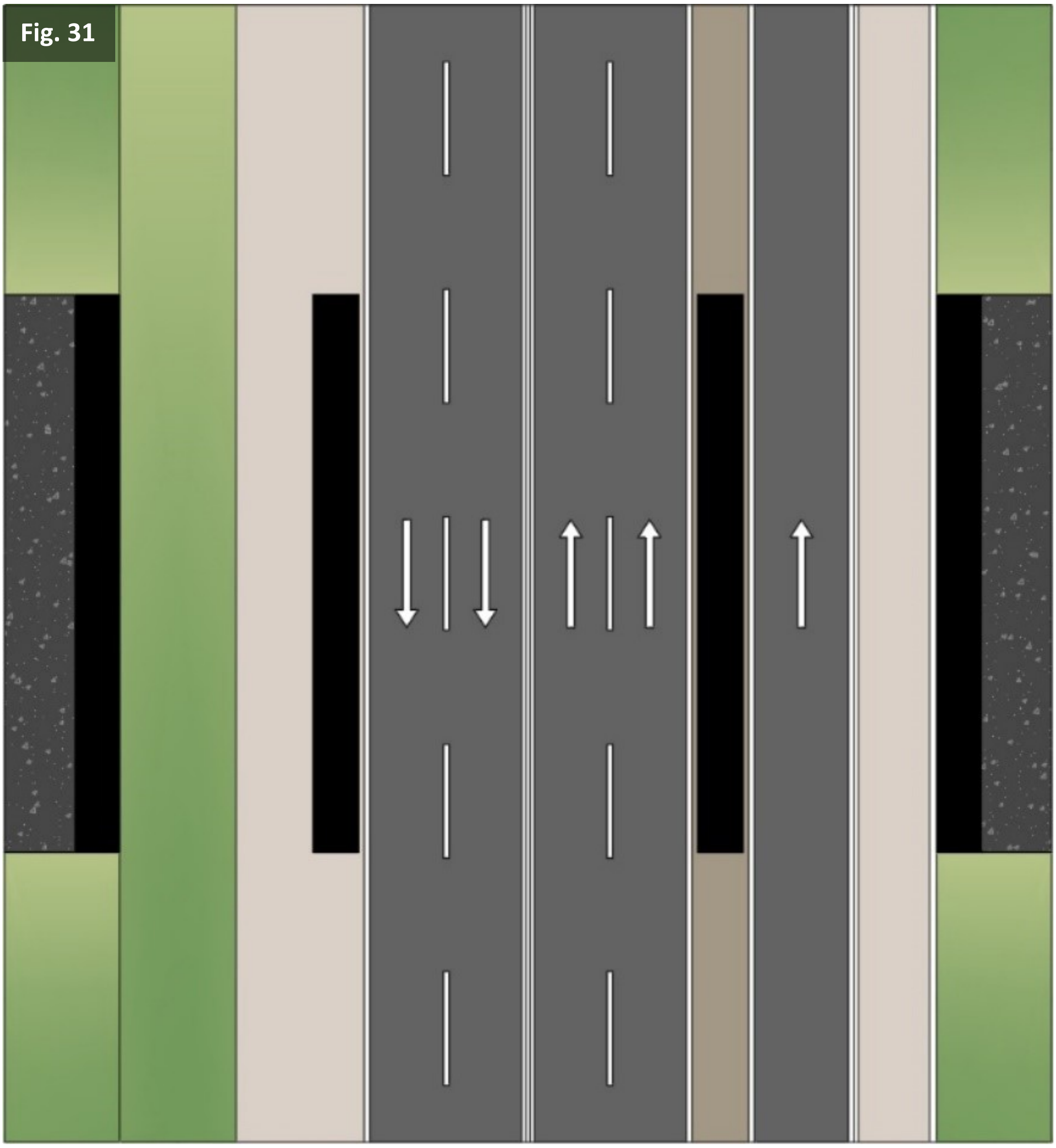
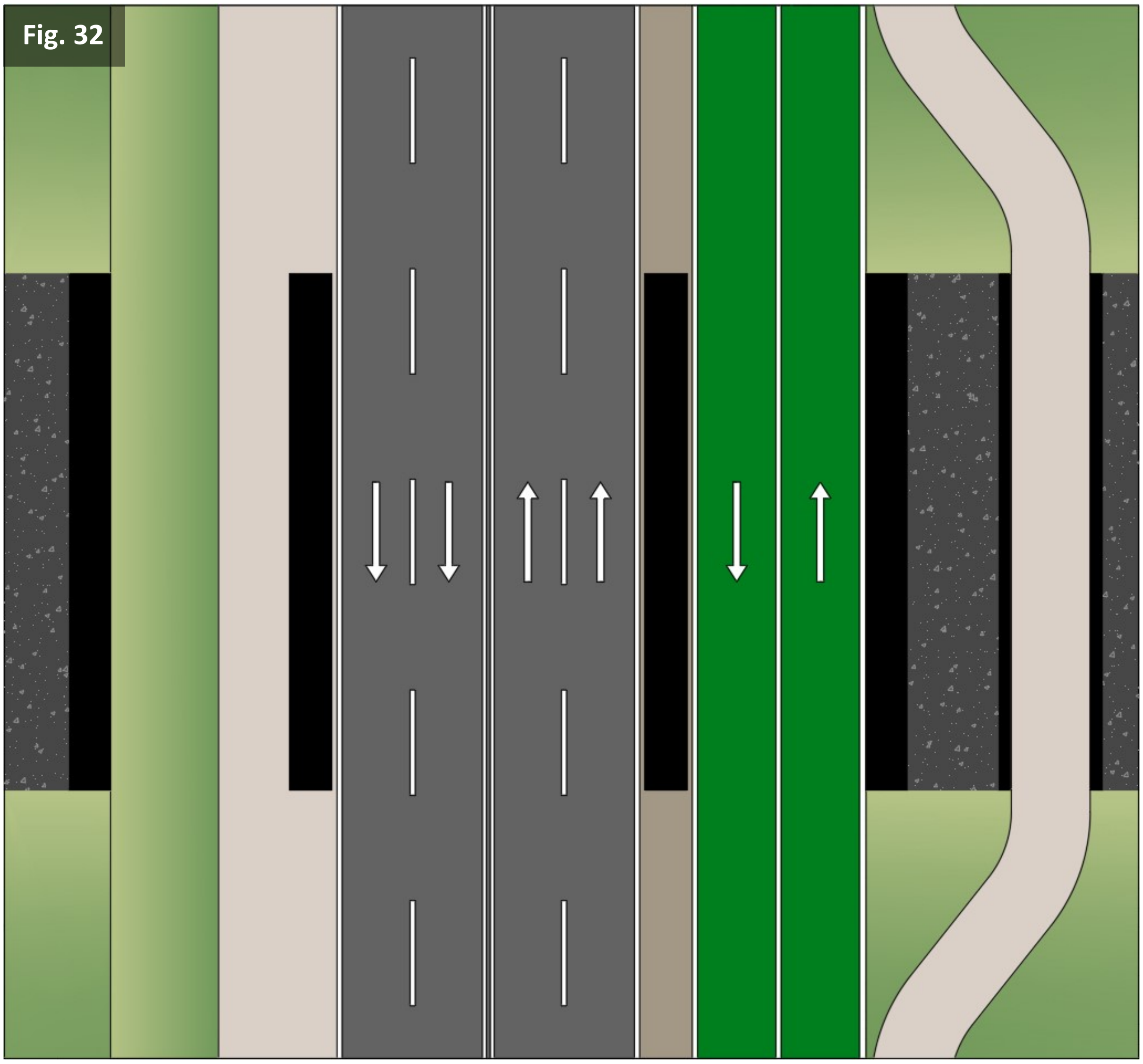


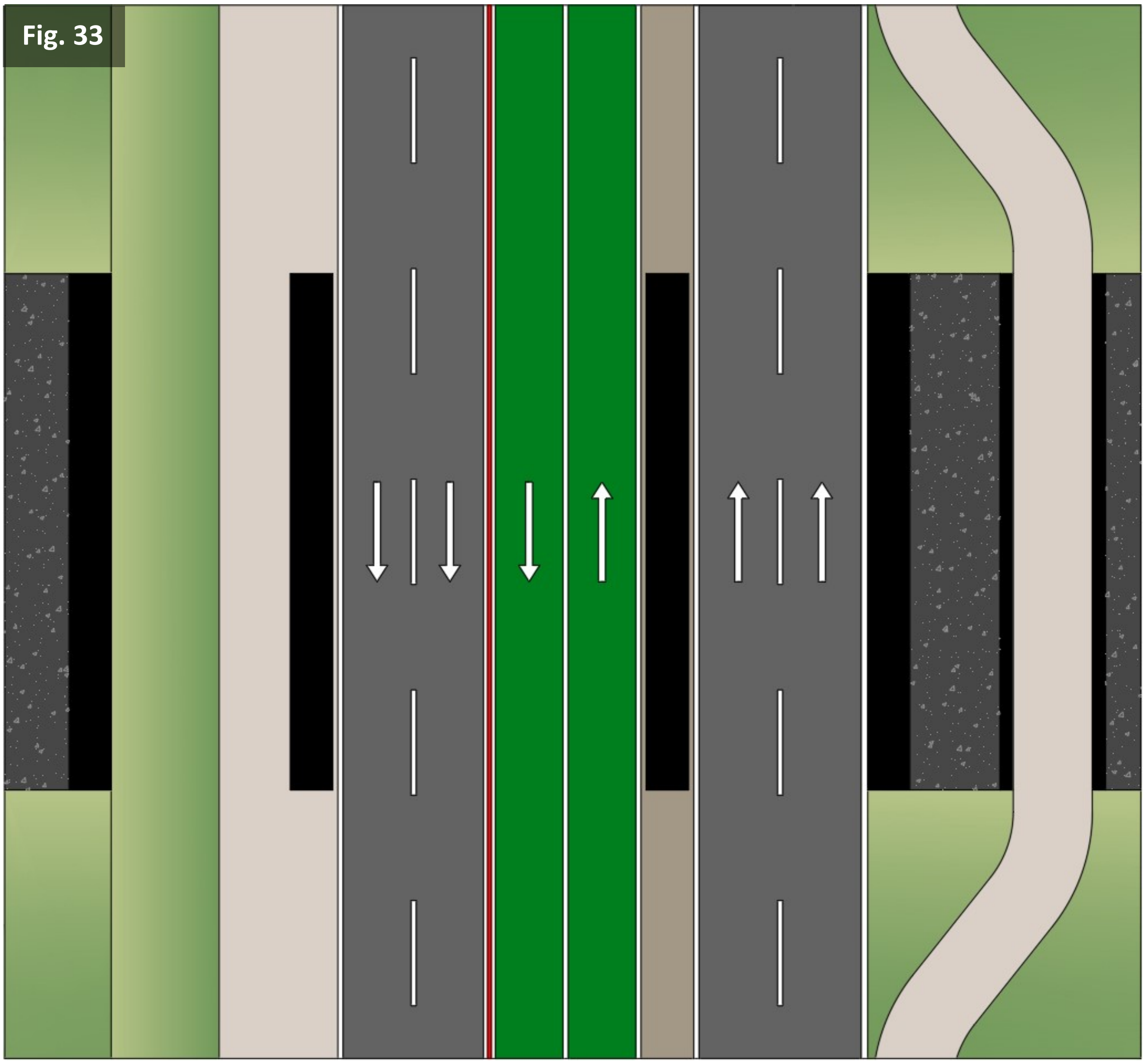
Fig. 31

În configurația actuală (fig. **31**), profilul bd. 13 Decembrie în zona podului CF este 2+2+1 benzi rutiere și două trotuare, câte unul pe fiecare latură a bulevardului. La deschiderea secundară dinspre gară s-a intervenit recent prin înlăturarea umpluturii trapezoidale de pământ, adăugarea unei benzi rutiere și supraînălțarea trotuarului. Această deschidere are o lățime de 6.78 m și este traversată în prezent de o bandă rutiera de 3.50 m și un trotuar de 2.50 m. Pentru introducerea coridorului de transport pe sub acest pod sunt luate în calcul două variante de lucru. Ambele presupun reconfigurarea deschiderii laterale și mutarea circulației pietonale într-un nou pasaj subteran amplasat lateral față de bd. 13 Decembrie. Fiind o lucrare de amploare mult redusă în comparație cu o subtraversare pentru coridorul de transport, acesta poate fi construit mai ușor, cu posibilitatea de a nu întrerupe circulația feroviară pe un coridor important, și necesitând o investiție semnificativ mai mică. Mutând circulația pietonală în noul pasaj dedicat se poate valorifica deschiderea laterală de 6.78m a podului în două moduri:

Fig. 32



Prima variantă (fig. **32**) este introducerea coridorului de transport prin această deschidere, 6.78m reprezentând o dimensiune suficientă pentru acest scop. În această variantă, coridorul de transport de mare capacitate este amplasat pe acest tronson (Făget-Independenței) în lateral față de bd. 13 Decembrie. Soluția permite și o mai bună separare a coridorului de transport de carosabilul existent. Totodată, lățimea fiecărui sens poate fi sensibil mai mare în acest caz.


Fig. 33

A doua variantă (fig. **33**) presupune amplasarea centrală a coridorului și utilizarea deschiderii laterale pentru amplasarea celor doua benzi rutiere pe sensul spre Tractorul – Coresi. Dezavantajul acestei soluții este reprezentat de spațiul mai redus disponibil pentru cele doua sensuri ale coridorului de transport, lățimea benzilor rutiere fiind deja limitată de stâlpii podului. Modernizarea coridorului feroviar, în desfășurare la ora actuală, nu include

înlocuirea podului din 1962 cu unul contemporan care să răspundă la cerințele actuale. Podul CF este, așadar, un element ce trebuie preluat „as is” in cadrul proiectului.

→ **Subtraversarea liniilor de cale ferată cu un pasaj nou**, dedicat exclusiv sistemului de transport de mare capacitate – în această variantă, din zona gării Brașov coridorul de transport ajunge în zona Tractorul pe un traseu nou, fiind astfel posibilă și deservirea zonei str. Turnului (fosta Poarta 1 a UTB). În aceasta variantă este posibilă și amplasarea stației mult mai aproape de gara propriu-zisă. Dezavantajele variantei sunt costul semnificativ al subtraversării și lucrarea greu de executat fără a afecta infrastructura feroviară de la suprafață (nu imposibil, dar o soluție integral subterană presupune tehnologii considerabil mai scumpe decât abordarea „cut-and-cover”). Un alt aspect sensibil este cel al efectuării de lucrări in parcul Tractorul.

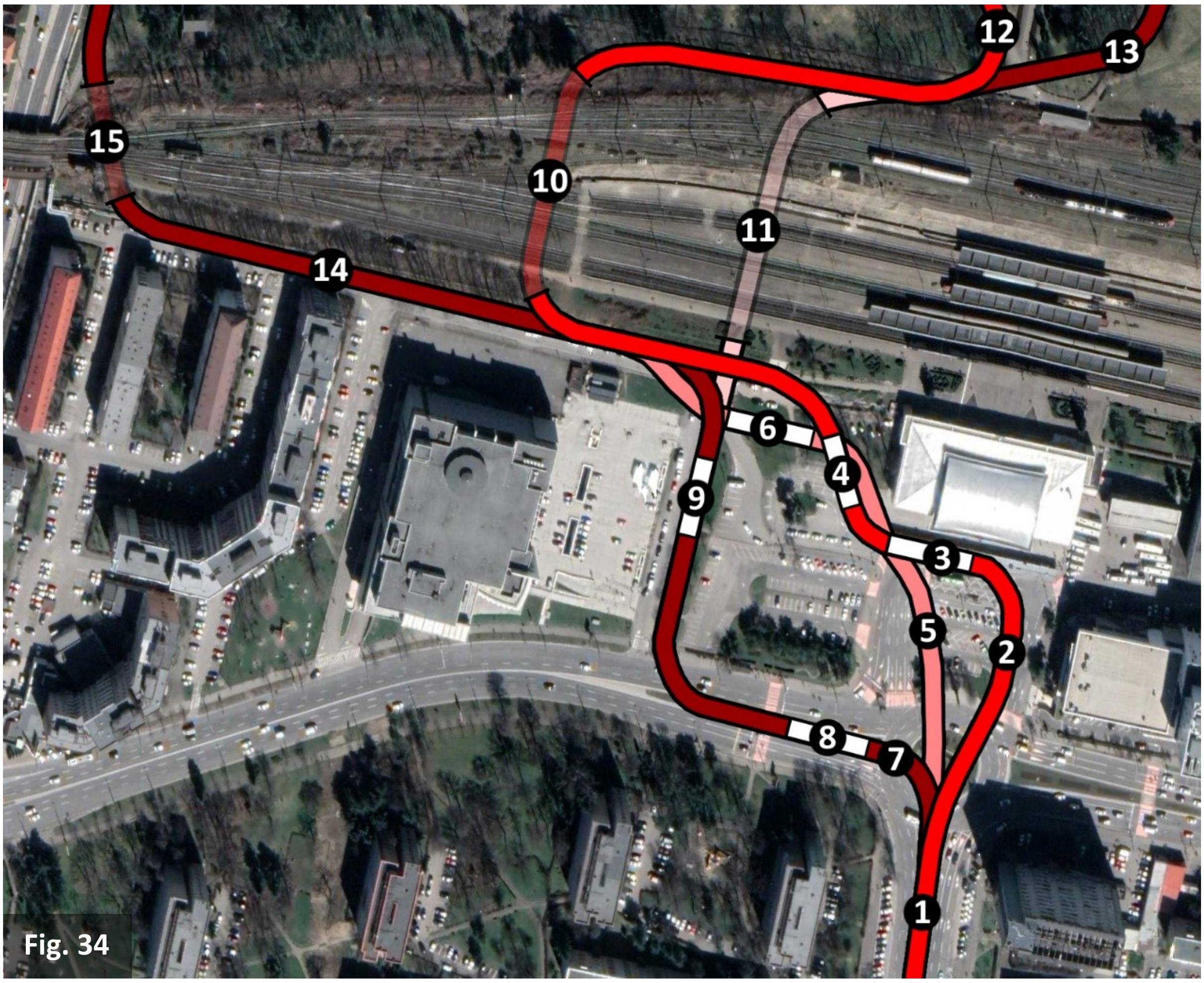


Fig. 34

Variantele de amplasare în zona gării (fig. **34**) iau în considerare proiectul noului terminal RATBV deja aprobat de autoritățile locale. Venind de pe bd. Victoriei (1), coridorul poate urma traseul pe care se face în prezent accesul mijloacelor de transport în fata gării (2)

spre o stație amplasată în fața gării (3) sau în lateralul clădirii (4). O altă soluție este traversarea diagonală a pieței din fața gării (5) spre o stație amplasată lateral față de clădirea gării, dispusa paralel cu liniile de cale ferată (6). În situația în care structura de rezistență a viitorului parcaj subteran ce urmează a fi realizat sub piața gării nu poate susține infrastructura necesară pentru un sistem de transport de mare capacitate, există și varianta încadrării in axul central al bd. Gării (7) spre o stație amplasată pe bulevard (8) sau alături de viitorul terminal RATBV (9).

Pasajul care subtraversează liniile de cale ferată va fi amplasat la o distanță care să permită coborârea la cota necesară după părăsirea stației din zona gării, distanță necesară pentru realizarea rampei corespunzătoare (10). Există și varianta realizării stației de la poziția (9) în configurație semi-îngropată, prima rampa începând la ieșirea de pe bd. Gării. Această soluție presupune costuri suplimentare de execuție însă permite o traversare mai directă a liniilor (11). După revenirea la nivelul solului în zona parcului Tractorul, linia poate urma două posibile trasee (12),(13). Ultima variantă este continuarea traseului in paralel cu liniile de cale ferată (14) și subtraversarea acestora în zona podului CF peste bd. 13 Decembrie (15). În acest caz pasajul necesar are o lungime mai mica însă dezavantajul major al variantei este că nu deservește nici zona Făget nici zona Str. Turnului, singurul avantaj operațional fiind acela al unui parcurs mai scurt între str. Independenței și Gara Brașov.

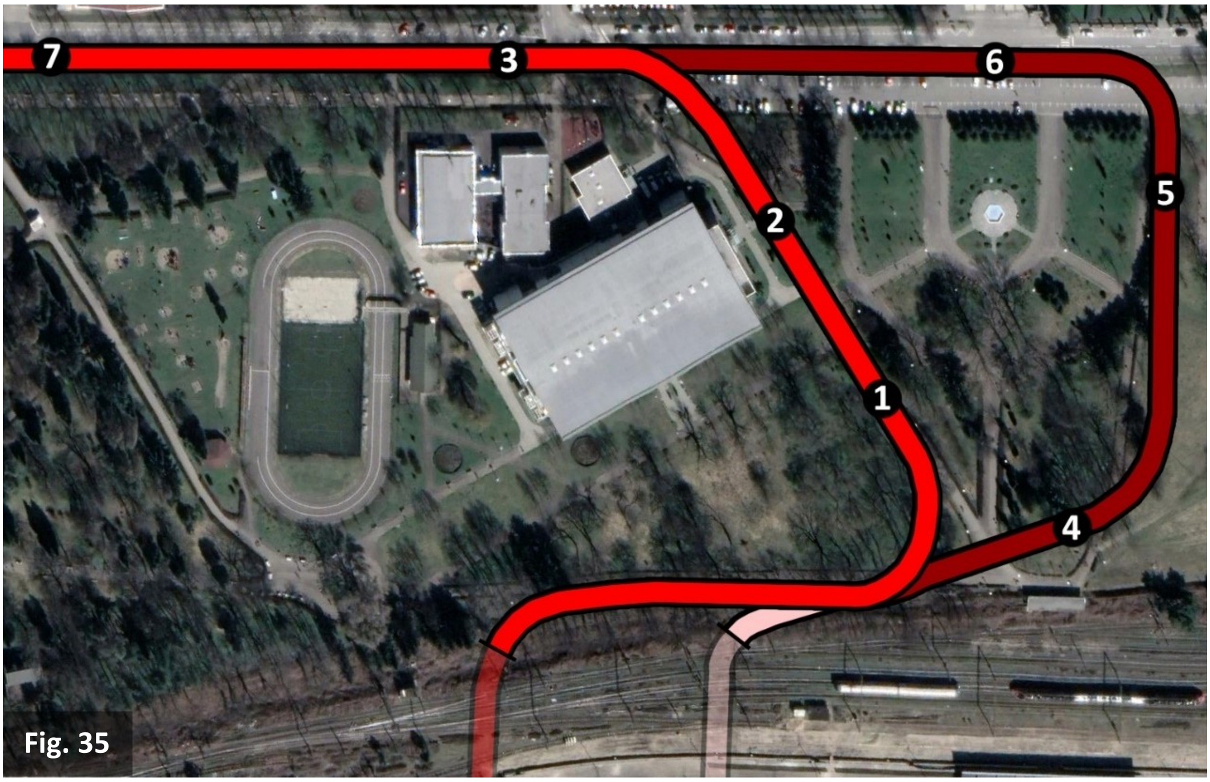
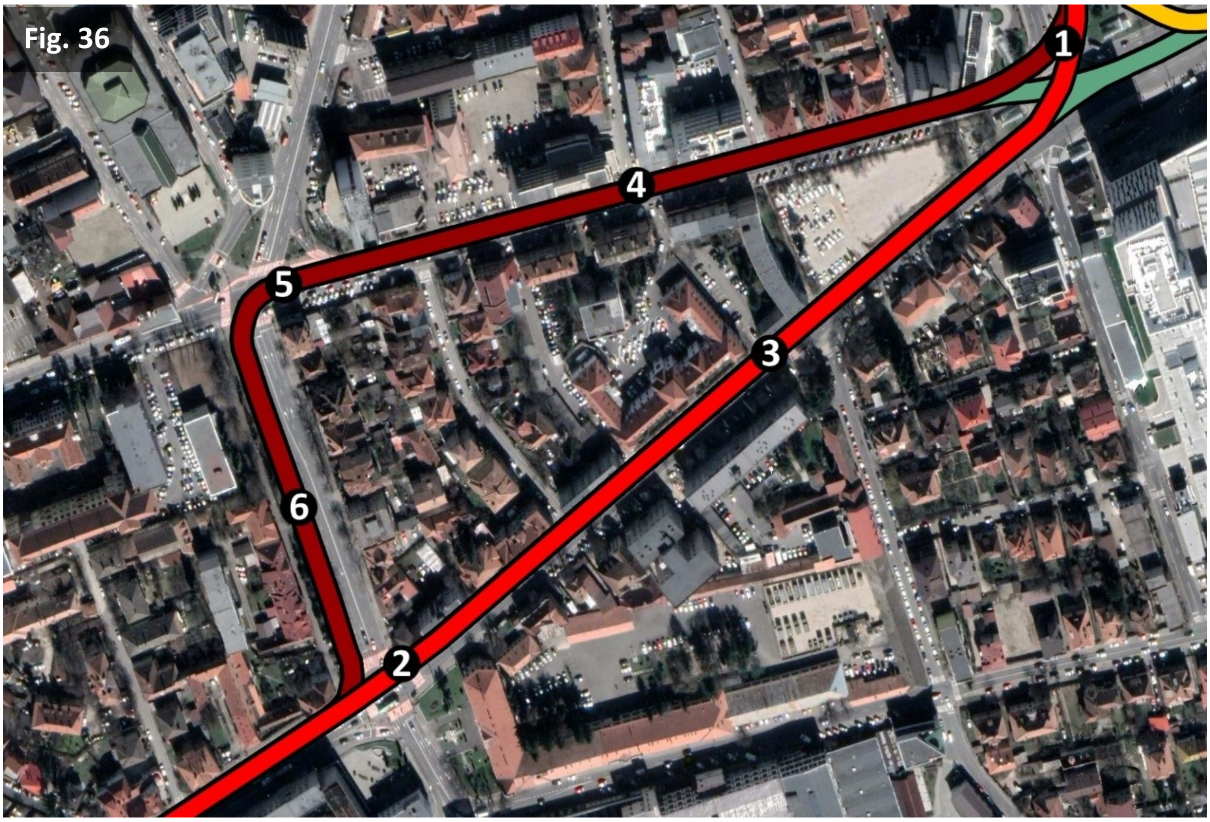


Fig. 35

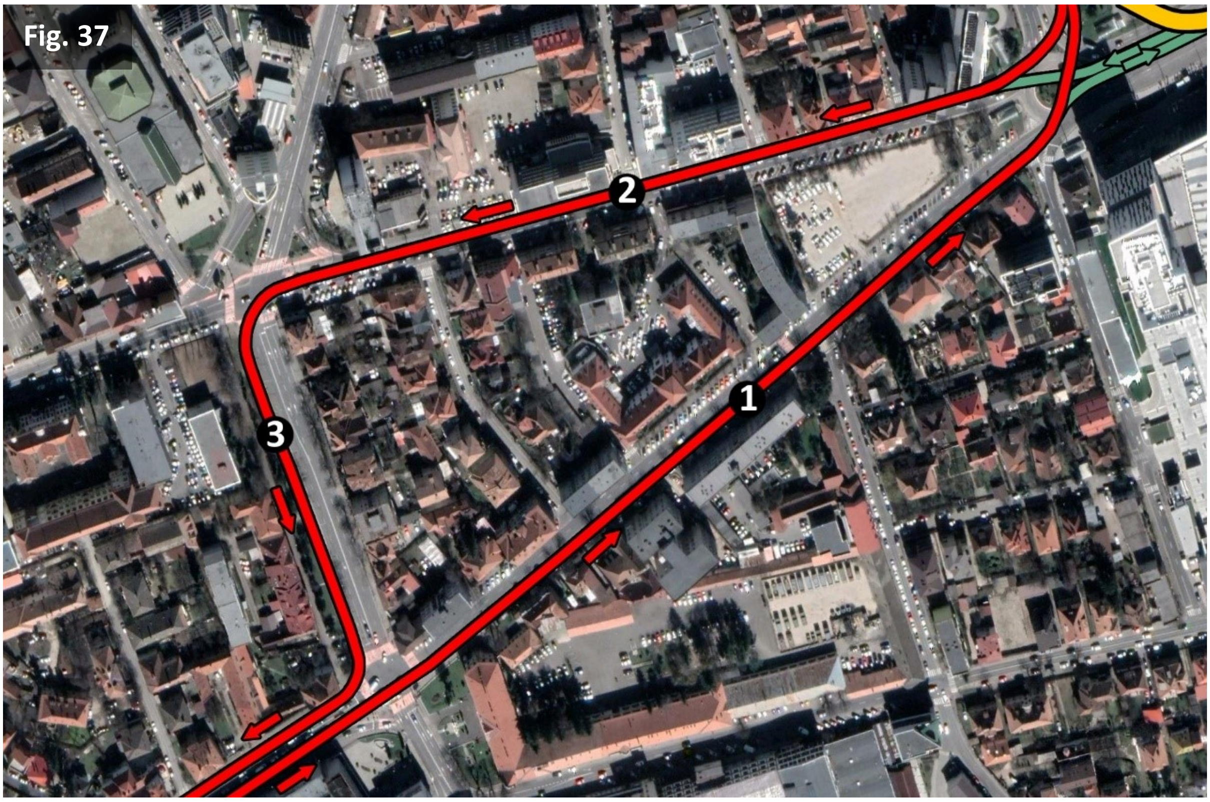
În traversarea parcului Tractorul (fig. **35**) s-a acordat atenție păstrării pe cat posibil a compoziției existente. Zona fântânii arteziene și spatiile adiacente, dispuse în axul intrării principale în uzină din zona pavilionului administrativ este un element important iar traseele propuse au fost configurate astfel încât această compoziție să fie protejată. Prima variantă este amplasarea laterală de-a lungul aleii diagonale dintre intrarea în pasajul gării și str. Turnului (1), cu stația în zona patinoarului (2) sau pe str. Turnului (3). A doua variantă presupune ocolirea fântânii (4) și amplasarea stației fie în lateralul acesteia (5) fie pe str. Turnului, în fața pavilionului administrativ (6). Coridorul continuă în ambele variante pe str. Turnului (7) spre bd. 13 Decembrie – Coresi – Rulmentul.

2.2.2. Centrul Civic – Centrul Istoric – Piața Unirii:

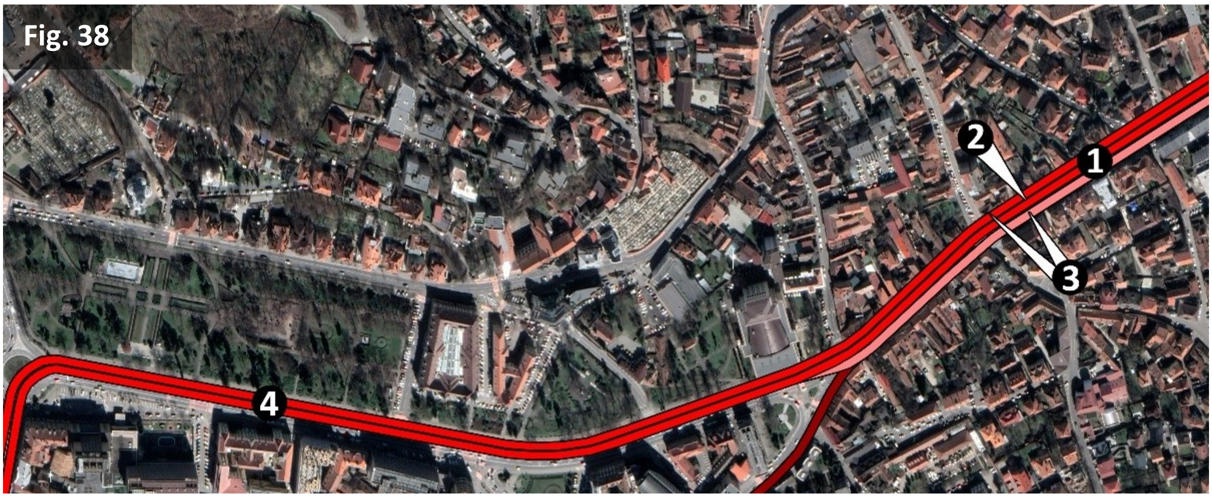
Pentru racordarea centrului istoric la noul sistem de transport este necesară identificarea soluțiilor care să permită introducerea acestuia în contextul complex al zonei. Între Centrul Civic și Piața Unirii pot fi delimitate 4 tronsoane distincte ale acestui braț al rețelei: Centrul Civic – Patria, Patria – Rectorat (Livada Poștei) , Rectorat (Livada poștei) – Maternitate , Maternitate – Piața Unirii. Pentru fiecare dintre acestea au fost identificate variante de implementare a proiectului, după cum urmează:



→ **Centrul Civic – Patria**: primele două variante ce vizează aceasta zonă (fig. **36**) se bazează pe utilizarea de coridoare unice pentru sistemul de transport. În prima variantă, acest coridor unic este amplasat pe bd. 15 Noiembrie între intersecția cu bd. Mihail Kogălniceanu (1) și intersecția cu str. Castanilor (2). Această variantă are avantajul de a fi ruta directă între Centrul Civic și Patria (3) dar și dezavantajul de a nu deservi în mod direct Aula Universității. A doua variantă propusă este amplasarea acestui coridor unic pe bd. Iuliu Maniu (4) până la intersecția cu bd. 13 Decembrie (5) și apoi continuarea sa pe str. Castanilor (6) până la intersecția cu bd. 15 Noiembrie. În această variantă, deși tronsonul este mai lung, pot fi deservite în mod direct Aula Universității și Colegiul Tehnic Transilvania.



O alta soluție pentru traversarea acestei zone, ilustrată in fig. **37**, este integrarea sistemului în configurația actuală a sensurilor unice. În acest scop, pe sensul Patria - Centrul Civic, coridorul de transport este amplasat pe bd. 15 Noiembrie (1), pe banda 1, iar pe sensul Centrul Civic – Patria, coridorul de transport este amplasat pe bd. Iuliu Maniu (2), pe banda 1, până la intersecția cu bd. 13 Decembrie, apoi pe str. Castanilor (3) până la intersecția cu bd. 15 Noiembrie. Indiferent de varianta propusă, după ajungerea în zona intersecției bd. 15 Noiembrie – str. Castanilor, traseul continuă spre Centrul Istoric pe bd. 15 Noiembrie spre Teatrul Sică Alexandrescu și Primărie.



→ **Patria – Rectorat**: în funcție de soluția aleasă pentru segmentul Centrul Civic – Patria, amplasarea infrastructurii între Patria și Teatrul Sică Alexandrescu (fig. **38**), (1) poate fi realizată pe un coridor unic (2) sau pe benzile 1 și 4 ale bd. 15 Noiembrie (3). Între Teatrul Sică Alexandrescu și intersecția dintre bd. Eroilor și str. Lungă, coridorul de transport poate fi amplasat pe latura de nord a bd. Eroilor, la limita parcurilor Eroilor și N. Titulescu (4), unde există spațiu suficient pentru amplasarea acestuia fără a afecta in mod notabil alcătuirea acestor parcuri.

→ **Rectorat – Maternitate**: în interiorul Centrului Istoric (fig. **39**), principala problemă este aceea a implementării sistemului de transport în spațiul limitat disponibil în această zonă. Pe tronsonul cuprins între Rectorat și Maternitatea Brașov (1), opțiunile sunt amplasarea ambelor sensuri ale culoarului de transport pe Str. Mureșenilor și Str. George Barițiu, („dus" spre Piața Unirii pe banda 1 de urcare și „întors" spre Rectorat pe banda care coboară dinspre Schei) sau amplasarea sensului spre Piața Unirii pe banda 1 și a sensului de întoarcere din Piața Unirii spre Centrul Civic pe străzile Poarta Schei și Nicolae Bălcescu (2) până la intersecția cu bd. Eroilor în dreptul Teatrului (3).

→ **Maternitate – Piața Unirii**: acest ultim tronson din zona istorică a orașului va fi o buclă unidirecțională pe traseul Șirul Gheorghe Dima – Piața Unirii (4) – Str. Prundului. În funcție de soluția aleasă pentru tronsonul Rectorat – Maternitate, sensul de retur va continua fie pe Șirul Ludwig van Beethoven (5) și apoi pe str. George Barițiu fie pe str. Poarta Schei. Stația de capăt pe acest braț al rețelei va fi amplasată în Piața Unirii.



Fig. 39

2.2.3. Centrul Civic – bd. Calea București – Noua:

Acest segment traversează cel mai important cartier de locuințe colective din Brașov, cartierul Astra. Segmentul se desfășoară între intersecția „Trei Alimentare" și intersecția bd. Calea București – bd. Saturn. Soluția recomandată este amplasarea culoarului de transport în axul bd. Calea București (fig. **40**). Coridorul de transport traversează în aceasta zona 3 intersecții importante rezolvate (impropriu) prin sensuri giratorii. Pentru un sistem de transport public de mare capacitate este esențial ca acesta să aibă prioritate în intersecții. Sensurile giratorii în forma lor actuală elimină posibilitatea prioritizării transportului public în intersecție și forțează mijloacele de transport să urmeze aceleași proceduri ca toate celelalte vehicule din trafic. Pentru remedierea acestui aspect intersecțiile vor fi semaforizate iar coridorul de mare capacitate va fi amplasat central, tăind sensul giratoriu sub forma de benzi mediane continue (*continuous median lane roundabouts*). Soluția permite continuarea benzilor dedicate prin intersecții, păstrând toate avantajele acestora pentru transportul public, fără a necesita reconfigurarea integrala a intersecțiilor (fig. **40**). În același timp este posibila și creșterea ulterioară a capacitații /oră/sens păstrând configurația intersecției și intervenind doar asupra coridorul dedicat transportului public.

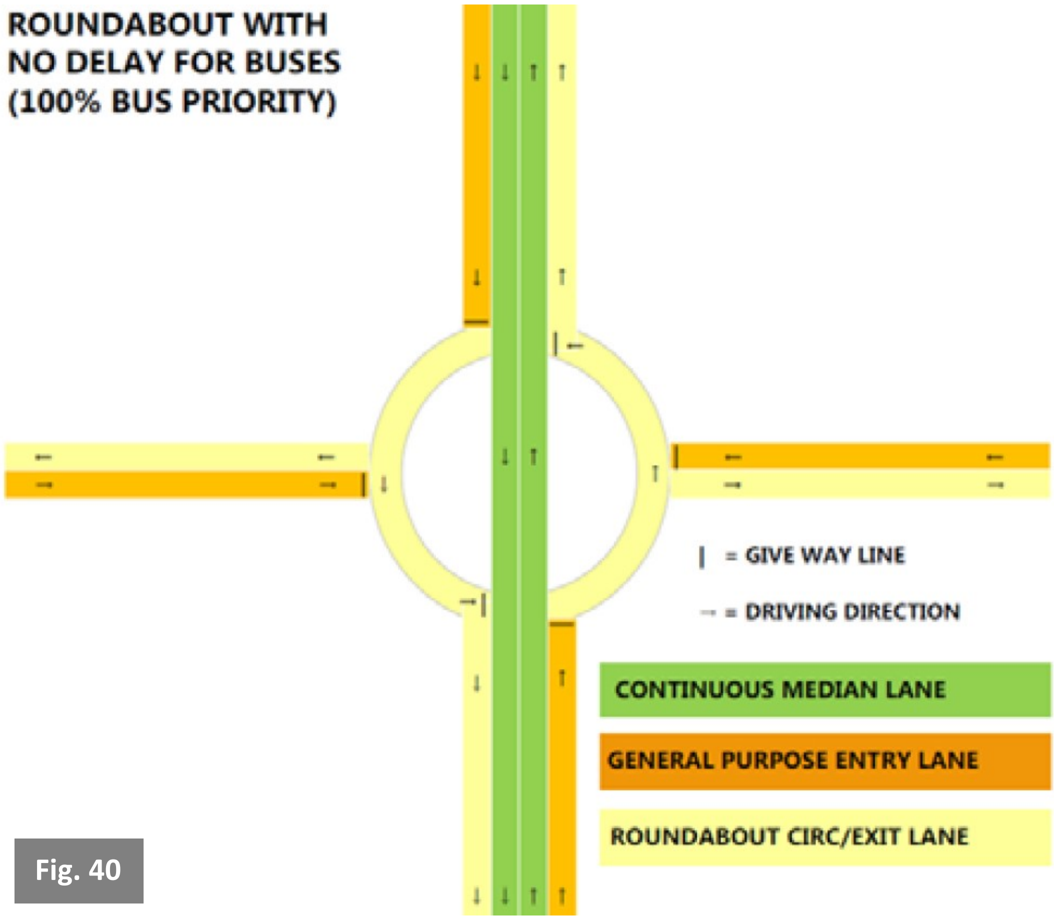


Fig. 40

Coridorul propus (fig. **41**) traversează intersecția „Trei Alimentare” (1), se continuă în axul central al bd. Calea București, traversează intersecția cu str. Carpaților (2), zonă în care deservește Spitalul Județean, continuă spre sud traversând zone cu densitate ridicata (3), traversează intersecția cu bd. Saturn (4). Acesta este cel mai lung segment drept al rețelei.



Fig. 41

2.2.4. Centrul Civic – bd. Griviței – Bartolomeu:

Conectarea zonei Bartolomeu, unde este prevăzută construirea noului spital regional și unde se află deja un cartier dens de locuințe colective dar și laboratoarele de cercetare ale Universității Transilvania cu zonele centrale ale orașului este un obiectiv important al proiectului. Dincolo de problema rețelei stradale din Bartolomeu, prezentată anterior, realizarea acestui segment depinde de rezolvarea a două probleme: introducerea coridorului de transport pe bd. Griviței, unde soluția optimă trebuie să permită funcționarea sistemului în contextul spațiului limitat (în raport cu alte bulevarde similare realizate în aceeași perioadă) disponibil pe acest bulevard și traversarea liniei de cale ferata 200 (spre Codlea) într-un mod care să permită dublarea și electrificarea acesteia, presupunând ca aceste lucrări nu au fost realizate la momentul implementării proiectului.



Fig. 42

Primul tronson (fig. **42**) al acestui braț al rețelei pornește din Centrul Civic (1), pe axul central al bd. Griviței între intersecția cu bd. Mihail Kogălniceanu și intersecția cu bd. 13 Decembrie (Onix). După traversarea intersecției cu bd. 13 Decembrie (2) cele două sensuri ale coridorului trec din axul central pe banda 1 (3), până la intersecția cu bd. Aurel Vlaicu. Această soluție este favorizată în acest caz de numărul redus de străzi secundare perpendiculare pe bd. Griviței pe porțiunea cuprinsă între aceste două intersecții și mai ales de posibilitatea amplasării stațiilor direct pe trotuar pe un bulevard pe care amplasarea centrală a acestora nu ar fi posibilă din cauza spațiului limitat. De pe prima bandă se revine pe un coridor central (4) înainte de traversarea intersecției cu bd. Aurel Vlaicu (5) spre zona nodului rutier Fartec.

Cel mai important obiectiv deservit de noul sistem de transport de mare capacitate în cadrul acestui tronson este Universitatea Transilvania. Pentru a asigura legătura rapidă între corpurile amplasate pe colină și stația de pe bd. Griviței (diferență de cca 35m) poate fi luată în considerare ideea unui sistem de transport pe verticală, de exemplu un ascensor public accesibil de la nivelul turnului universității prin intermediul unei pasarele pietonale. În fig. **43** sunt prezentate exemple de sisteme de acest tip.

Fig. 43



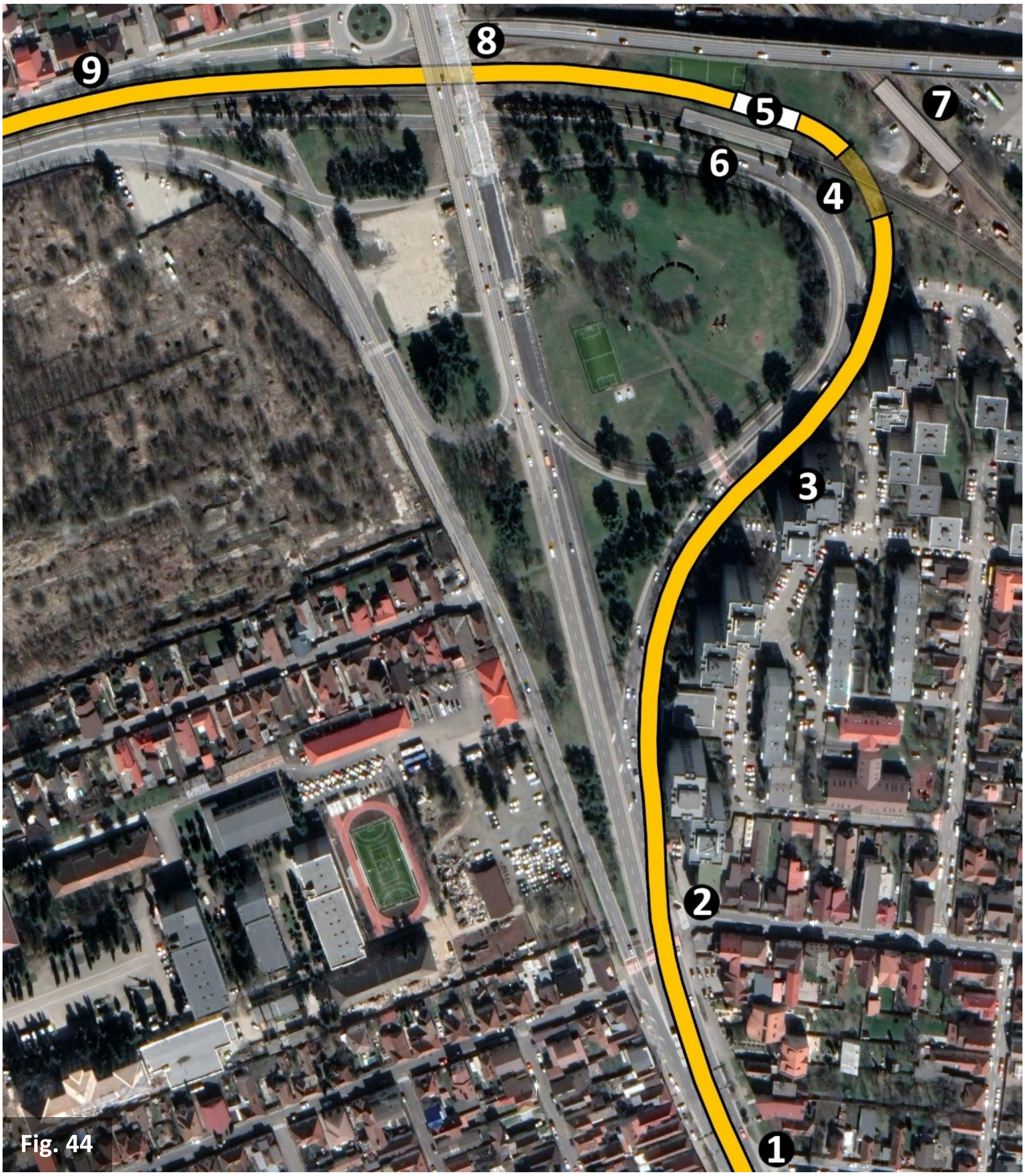


Fig. 44

Pentru a traversa zona nodului de circulație rutieră Fartec (fig. **44**) coridorul de transport amplasat central după intersecția cu bd. Aurel Vlaicu (1) va traversa sensul de deplasare spre Feldioara al bd. Griviței (2) pentru a se încadra pe un aliniament lateral față de carosabil (3). Continuând în paralel cu bd. Griviței, coridorul coboară rampa care îi permite să traverseze CF 200 prin pasajul dedicat (4) și să ajungă în stația din zona Independenței (5), unde există potențialul realizării unui nod de corespondenta între sistemul de transport propus in cadrul acestui studiu și rețeaua de trenuri metropolitane (6),(7). După stația Independentei, coridorul continuă în paralel cu CF 200, trecând pe sub pasajul rutier Fartec (8) spre Bartolomeu (9).

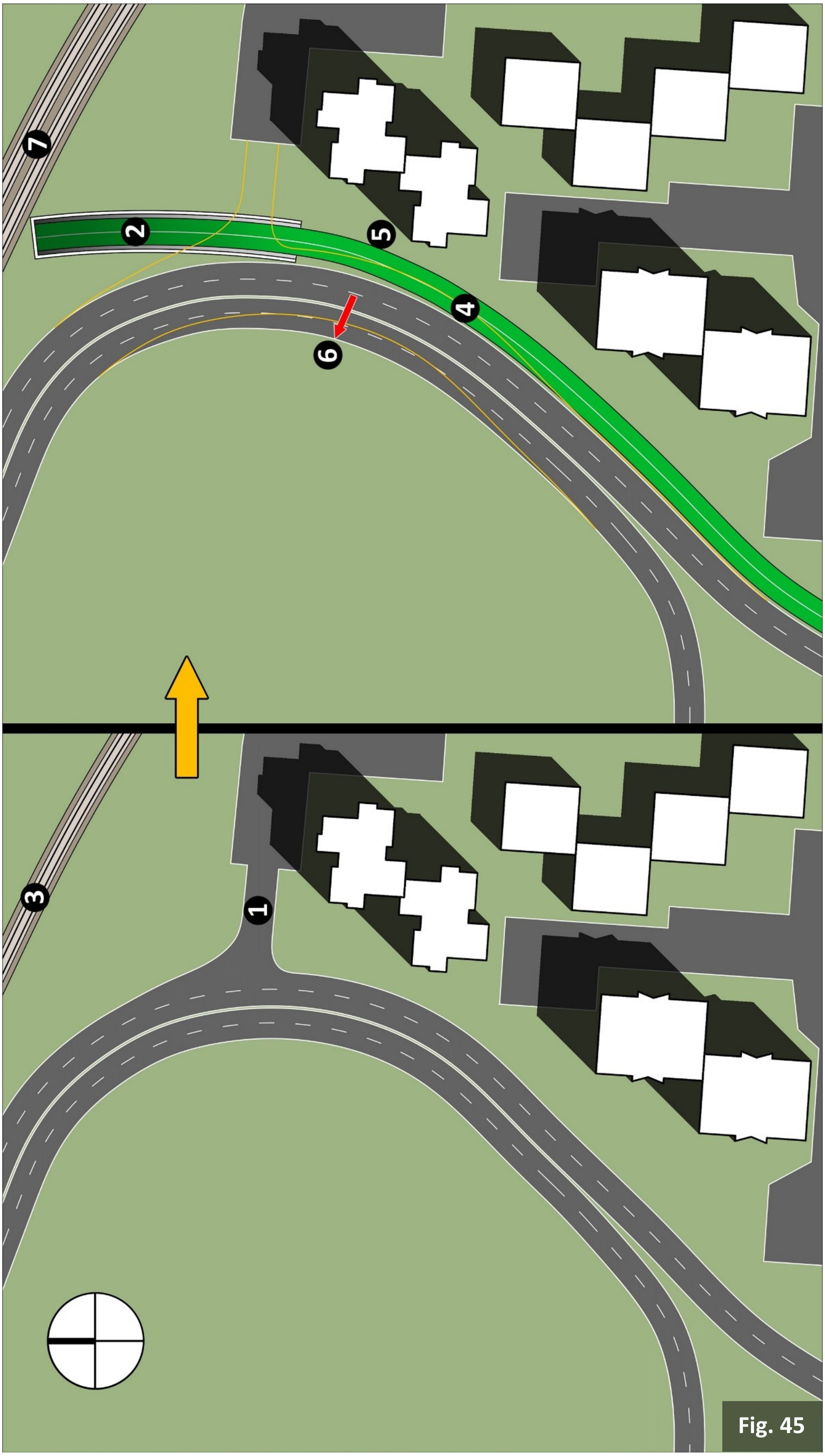


Fig. 45

Pentru face posibilă realizarea coridorului de transport în zona nodului rutier Fartec (fig. **45**) este necesară modificarea infrastructurii rutiere existente, cu scopul de a obține spațiul necesar pentru acesta. Prima intervenție necesară este eliminarea legăturii directe între str. Tudor Vladimirescu și sensul spre Bartolomeu al bd. Griviței (1). Această legătura se suprapune cu poziția rampei de coborâre a coridorului de transport (2), necesară pentru traversarea CF 200 (3). Pentru amplasarea coridorului (4) la o distanță acceptabilă față de clădirile de locuințe (5) și mai ales pentru păstrarea arborilor de pe latura ocupată de clădiri este necesară reconfigurarea carosabilului prin translatarea acestuia spre pasajul Fartec (6). Operațiunea nu are un grad ridicat de complexitate, presupune lucrări convenționale și poate fi realizată etapizat astfel încât sa fie evitata întreruperea traficului rutier. Subtraversarea propriu-zisa va fi dimensionata pentru a permite dublarea CF 200 (7).

Realizarea subtraversării va afecta circulația feroviară pe CF 200. Drept urmare, este necesară aplicarea unei soluții care sa reducă timpul de întrerupere a circulației feroviare la minim. Tehnologia contemporană permite folosirea unei soluții de construire accelerată (*accelerated construction method*). Această metodă de lucru presupune realizarea casetei pasajului pe un teren din imediata apropiere a căii ferate și mutarea acesteia în poziția finală folosind un sistem de transport modular autopropulsat (SPMT) sau sisteme hidraulice de împingere. Folosind acest procedeu, întreruperea circulației feroviare poate fi redusă de la câteva săptămâni la un interval ce poate fi limitat, în condițiile unei organizări eficiente, la 48-72 de ore. Rampele și restul lucrărilor se pot executa ulterior în mod convențional. Un exemplu de construire accelerată a unui pasaj este prezentat in fig. **46**.

Fig. 46



2.3. Stațiile sistemului transport propus

2.3.1. Linia T1: Rulmentul – Piața Unirii

- Depoul Rulmentul (fig. **47**)
- Rulmentul (fig. **48**)
- 13 Decembrie (fig. **49**)
- Coresi (fig. **50**)
- Independenței (fig. **51**)
- Alternativă subtraversare căi ferate în zona Gării, stație în Parcul Tractorul:

Parcul Tractorul, V1 (fig. **52**)
Parcul Tractorul, V2 (fig. **53**)
Parcul Tractorul, V3 (fig. **54**)

- Alternativă traversare pe sub podul CF 13 Decembrie, stație în zona Făget:

Făget, V1 (fig. **55**)
Făget, V2 (fig. **56**)

- Gara Brașov, 5 variante posibile pentru amplasarea stației:

Gara Brașov, V1 (fig. **57**) ↔ Corespondență cu rețeaua de trenuri metropolitane + CFR
Gara Brașov, V2 (fig. **58**) ↔ Corespondență cu rețeaua de trenuri metropolitane + CFR
Gara Brașov, V3 (fig. **59**) ↔ Corespondență cu rețeaua de trenuri metropolitane + CFR
Gara Brașov, V4 (fig. **60**) ↔ Corespondență cu rețeaua de trenuri metropolitane + CFR
Gara Brașov, V5 (fig. **61**) ↔ Corespondență cu rețeaua de trenuri metropolitane + CFR

- Dacia (fig. **62**)
- Victoriei (fig. **63**)
- Centrul Civic (fig. **64**) ↔ Corespondență cu linia **T2**

● Patria, 2 variante posibile pentru amplasarea stației:

Patria, V1 (fig. **65**)
Patria, V2 (fig. **66**)

● Republicii (fig. **67**)

● Rectorat (fig. **68**)

● Piața Sfatului (fig. **69**)

● Maternitate (fig. **70**) → Spre Piața Unirii

● Piața Unirii (fig. **71**)

● Maternitate (fig. **72**) → Spre Piața Sfatului (retur pe str. Mureșenilor)

Alternativă retur, 3 stații:

● Andrei Șaguna (fig. **73**) → Spre Star (retur pe str. Poarta Schei)

● Apollonia Hirscher (fig. **74**)

● Star (fig. **75**)

Fig. 47


R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
DEPOUL RULMENTUL
T1

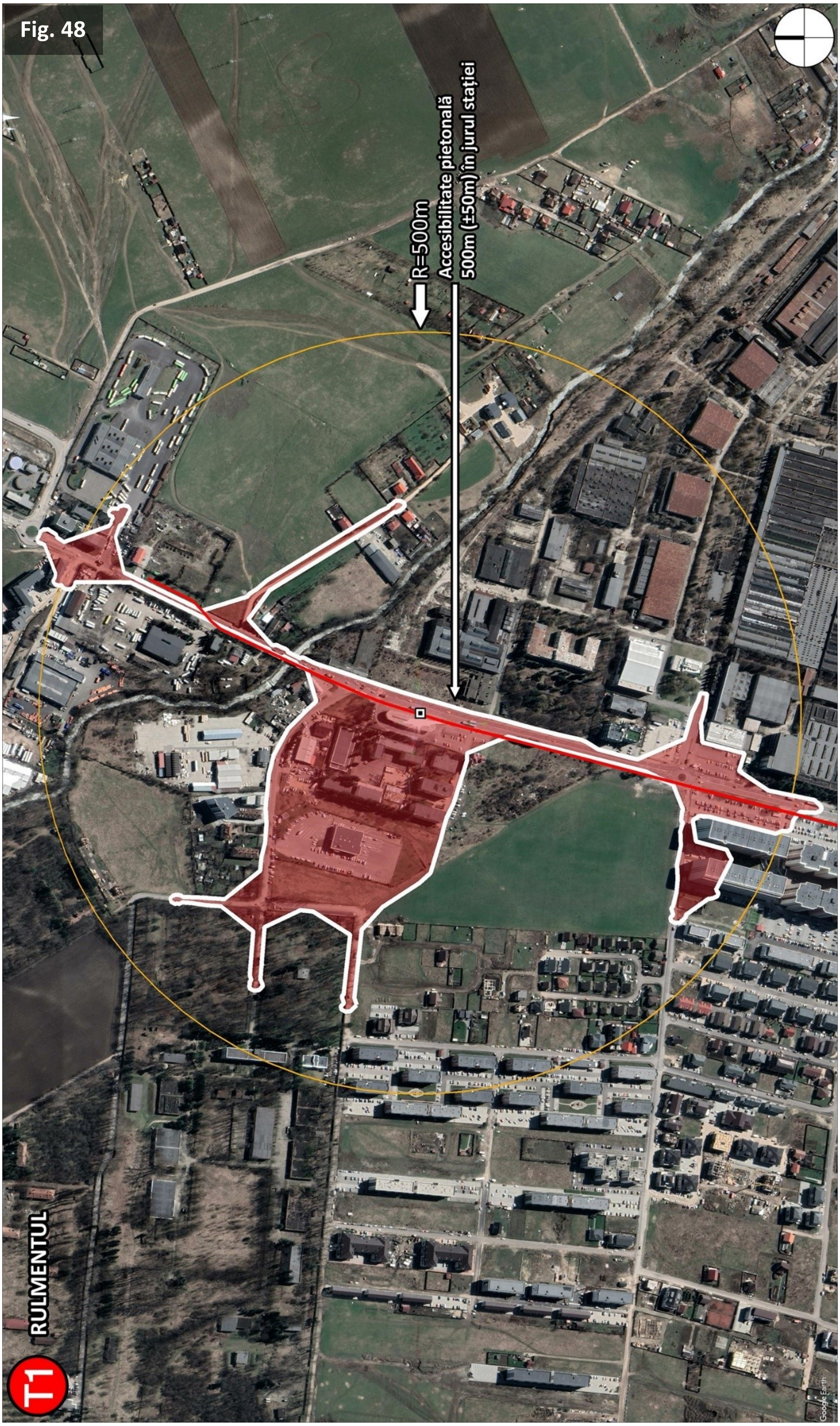
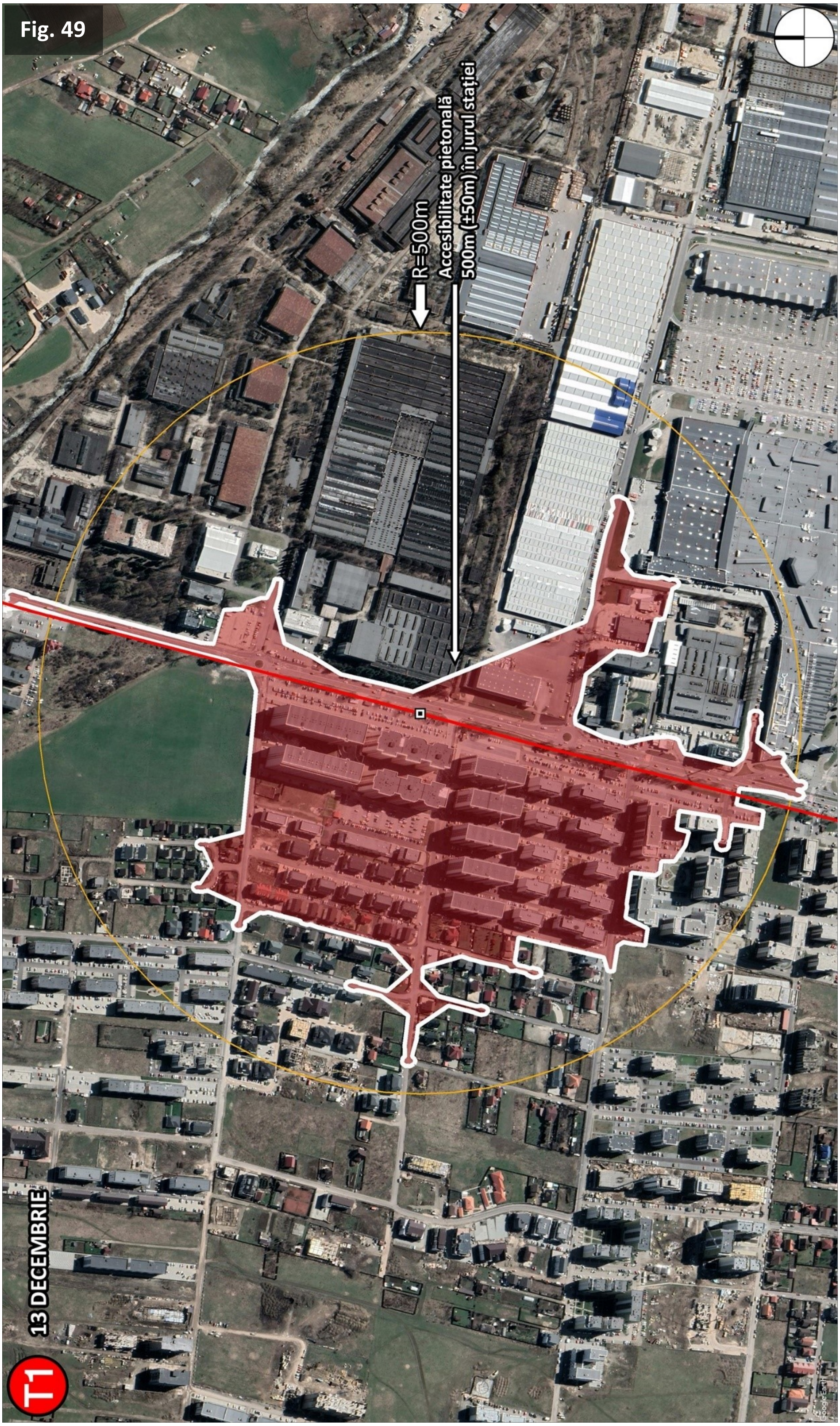
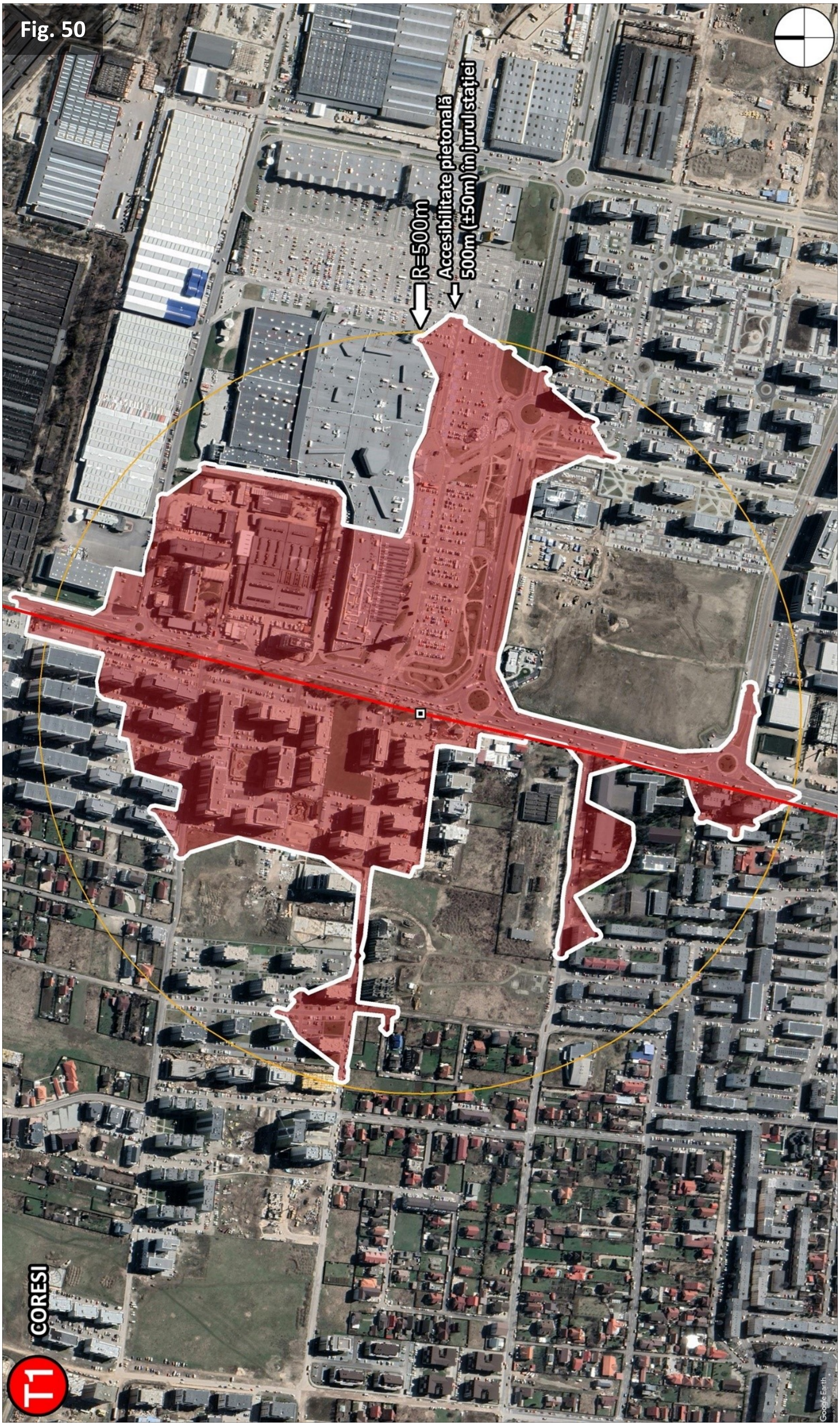
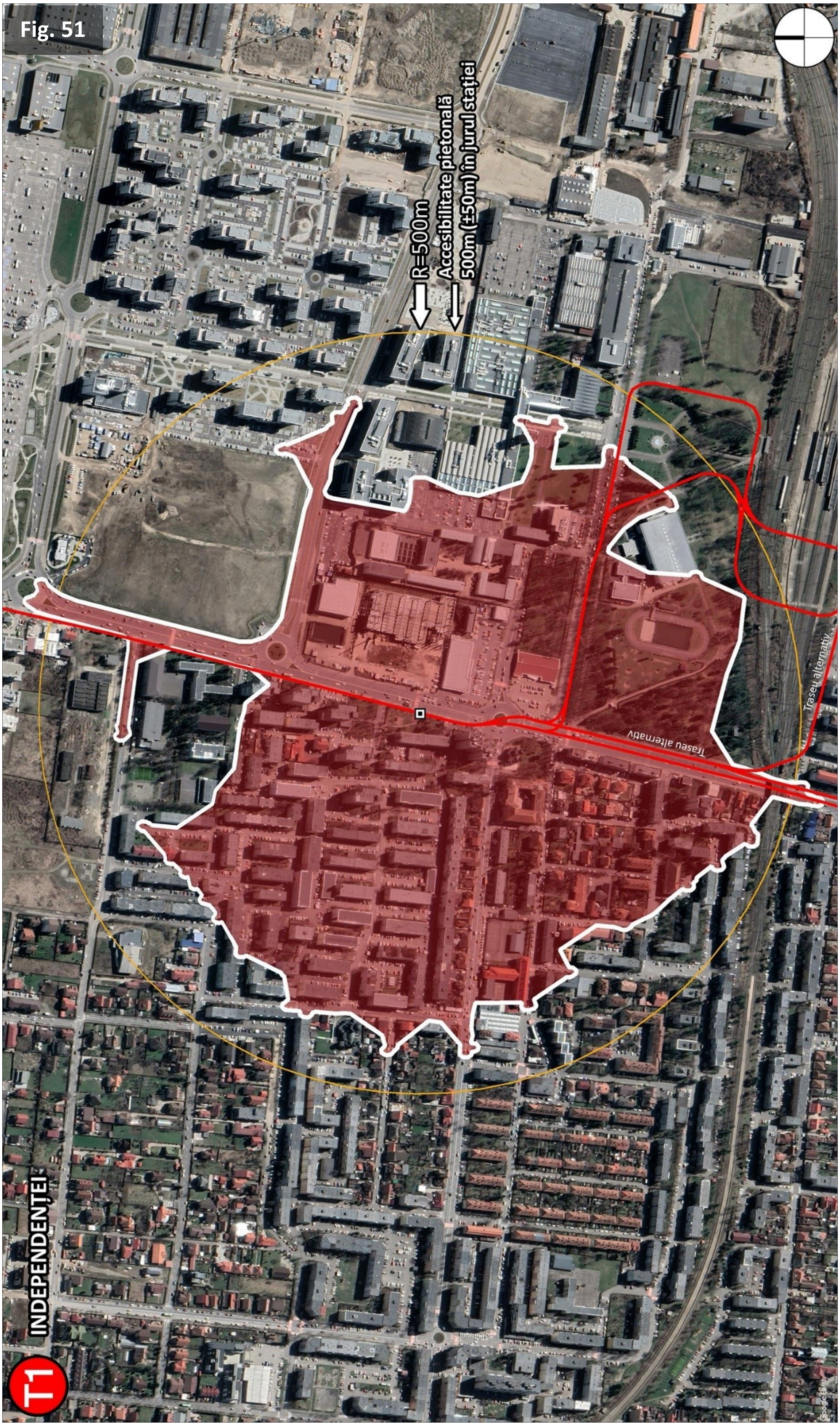

R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
RULMENTUL
T1

Fig. 48


Fig. 49
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
13 DECEMBRIE
T1


Fig. 50
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
CORESI
T1


Fig. 51
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ
INDEPENDENȚEI
T1

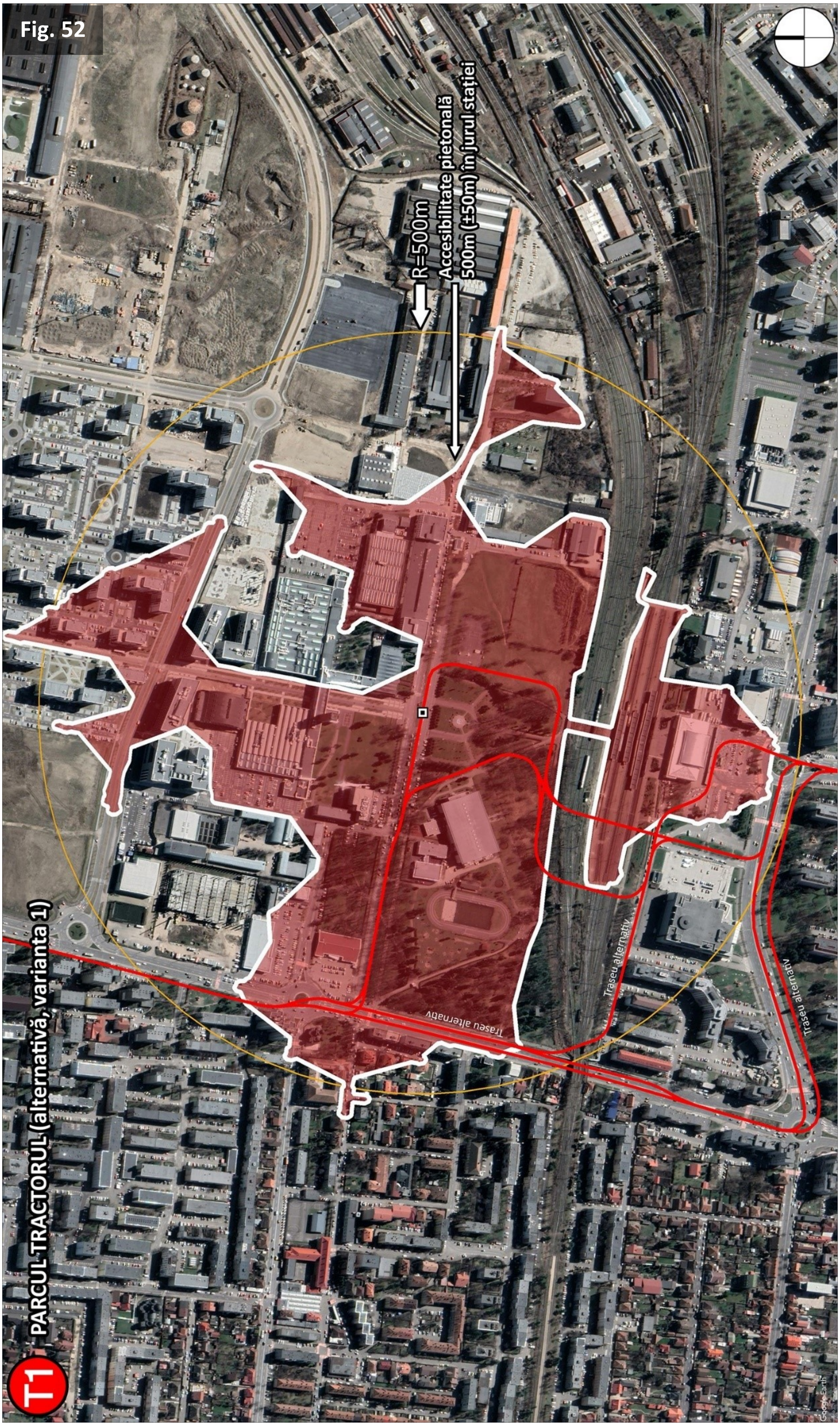
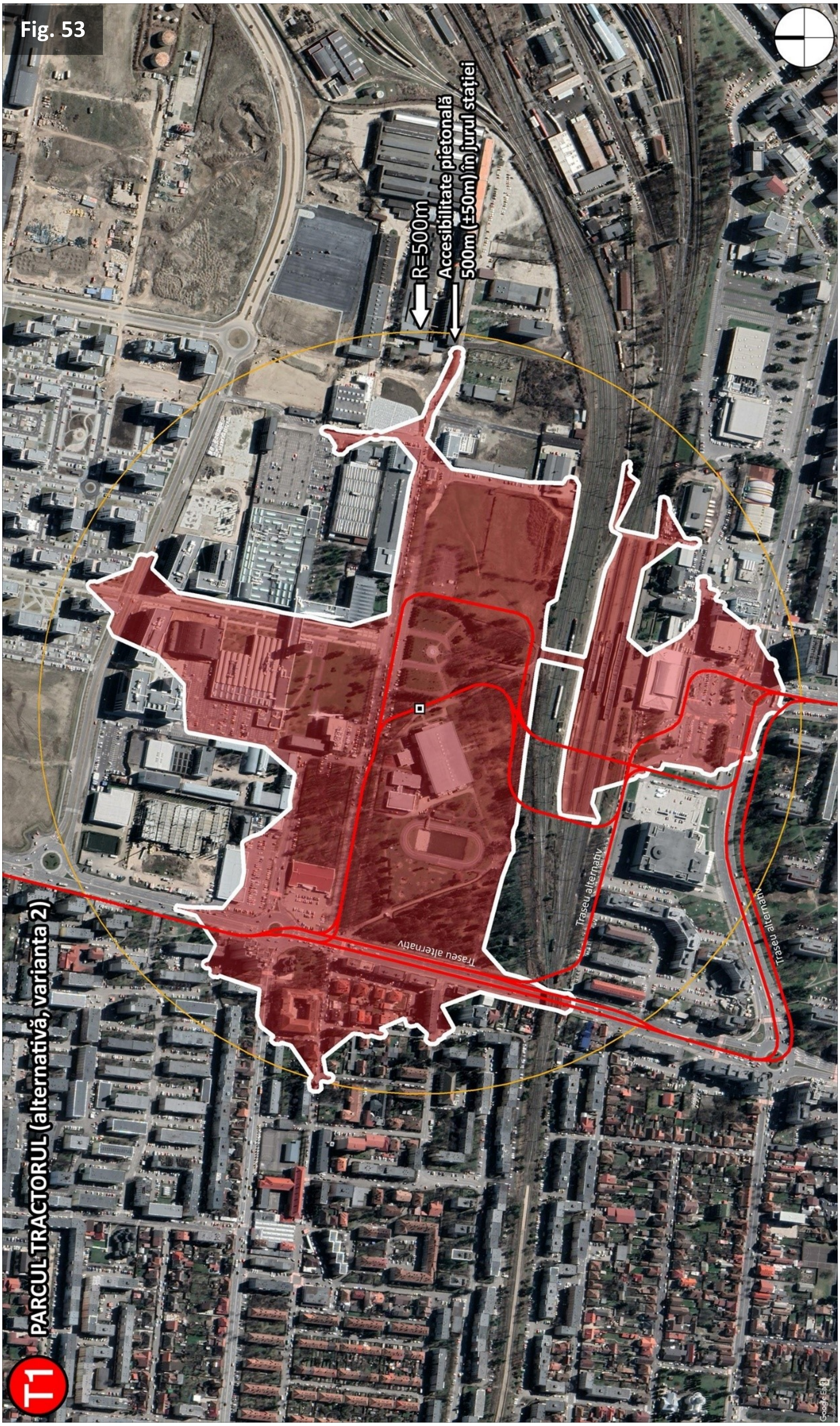
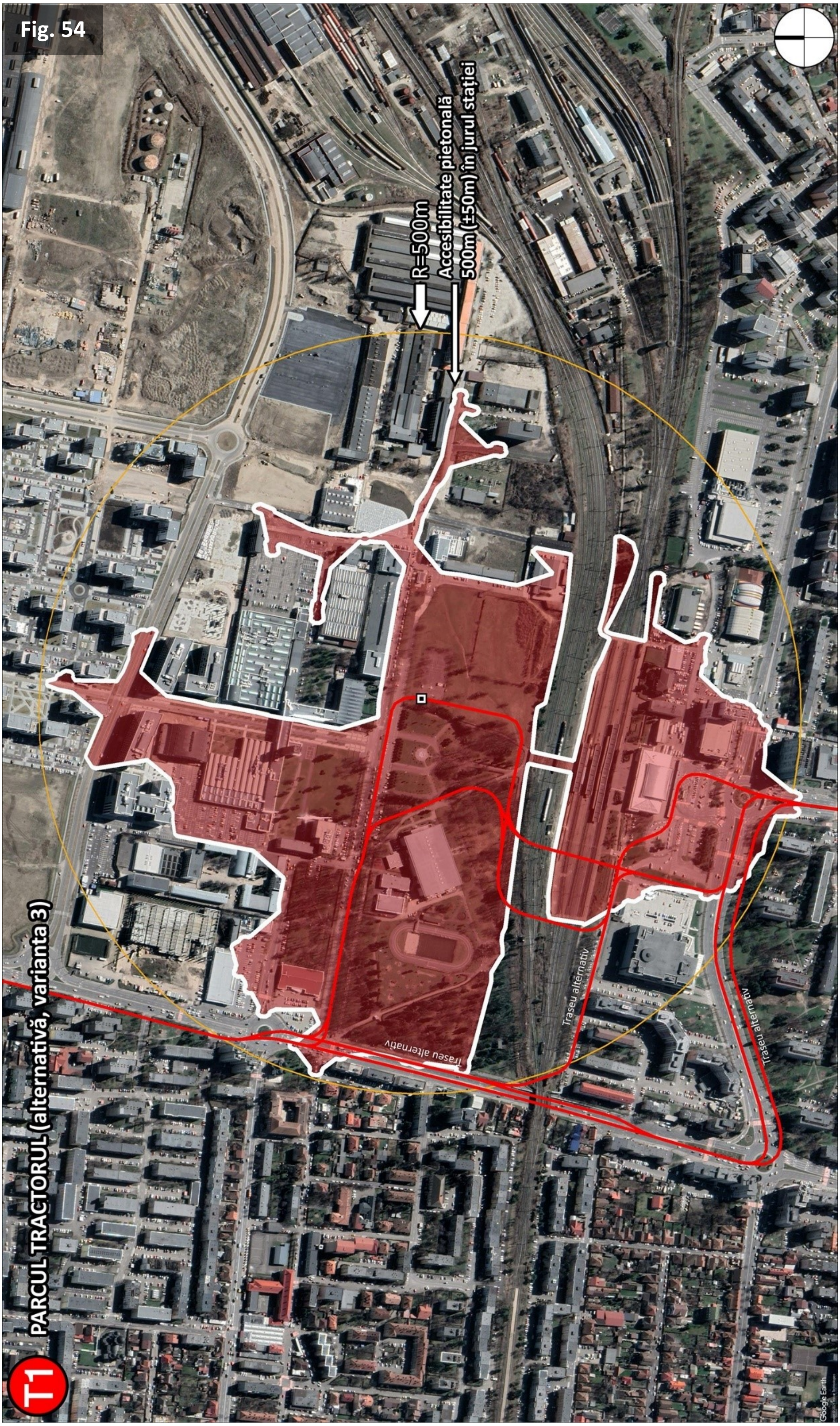

Fig. 52
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ
Traseu alternativ
T1
PARCUL TRACTORUL (alternativă, varianta 1)

Fig. 53


R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ
Traseu alternativ
PARCUL TRACTORUL (alternativă, varianta 2)
T1


Fig. 54
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ
Traseu alternativ
PARCUL TRACTORUL (alternativă, varianta 3)
T1

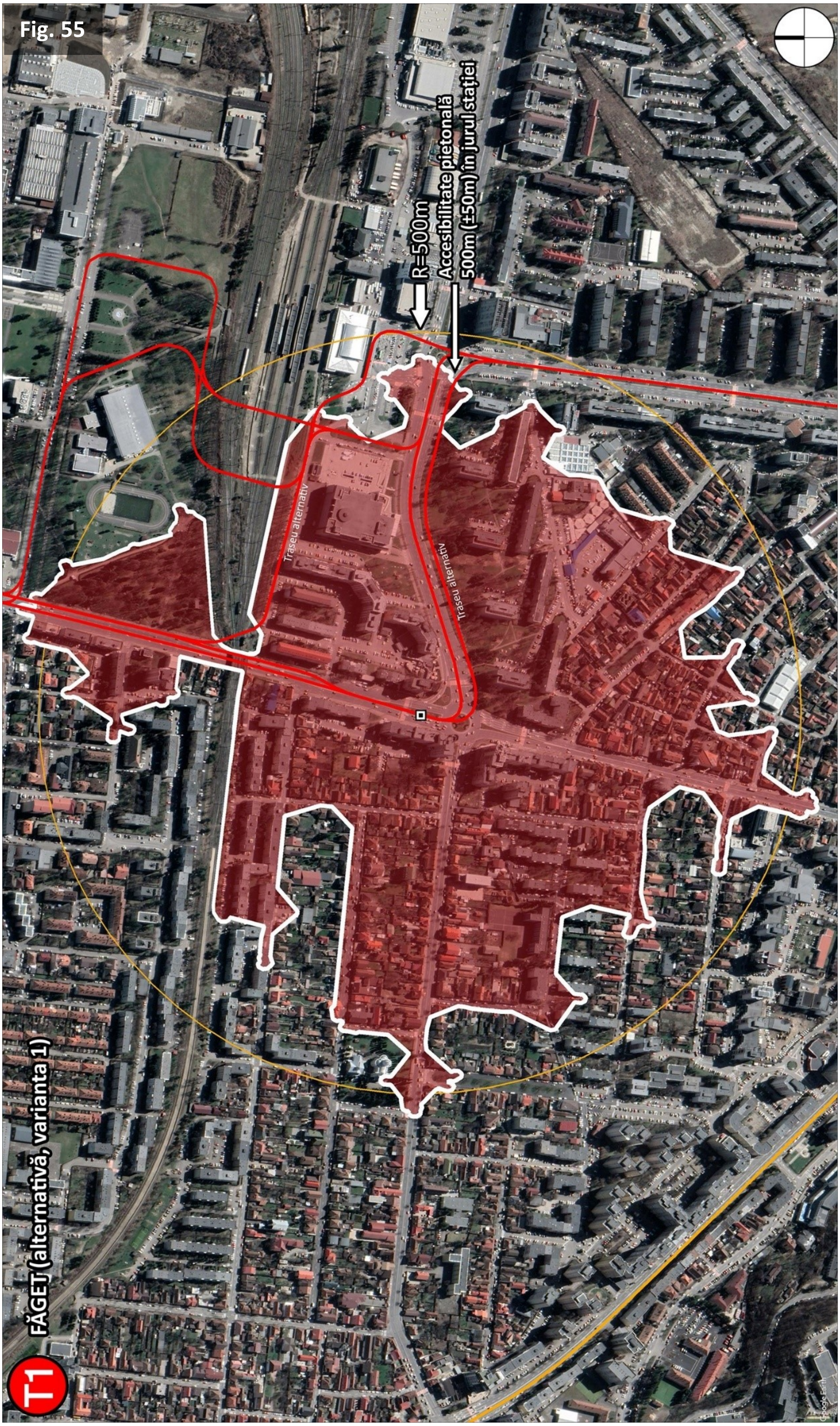
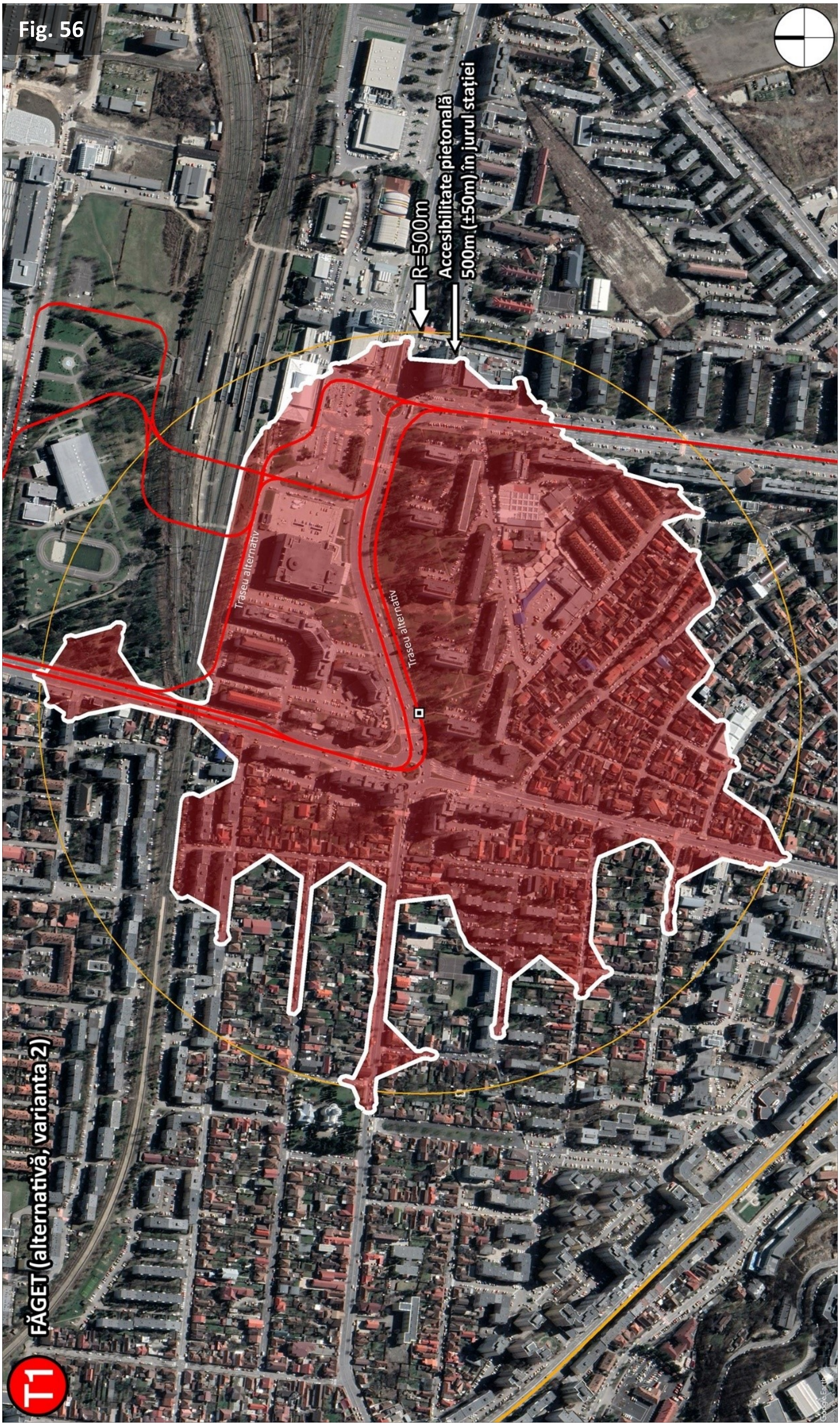
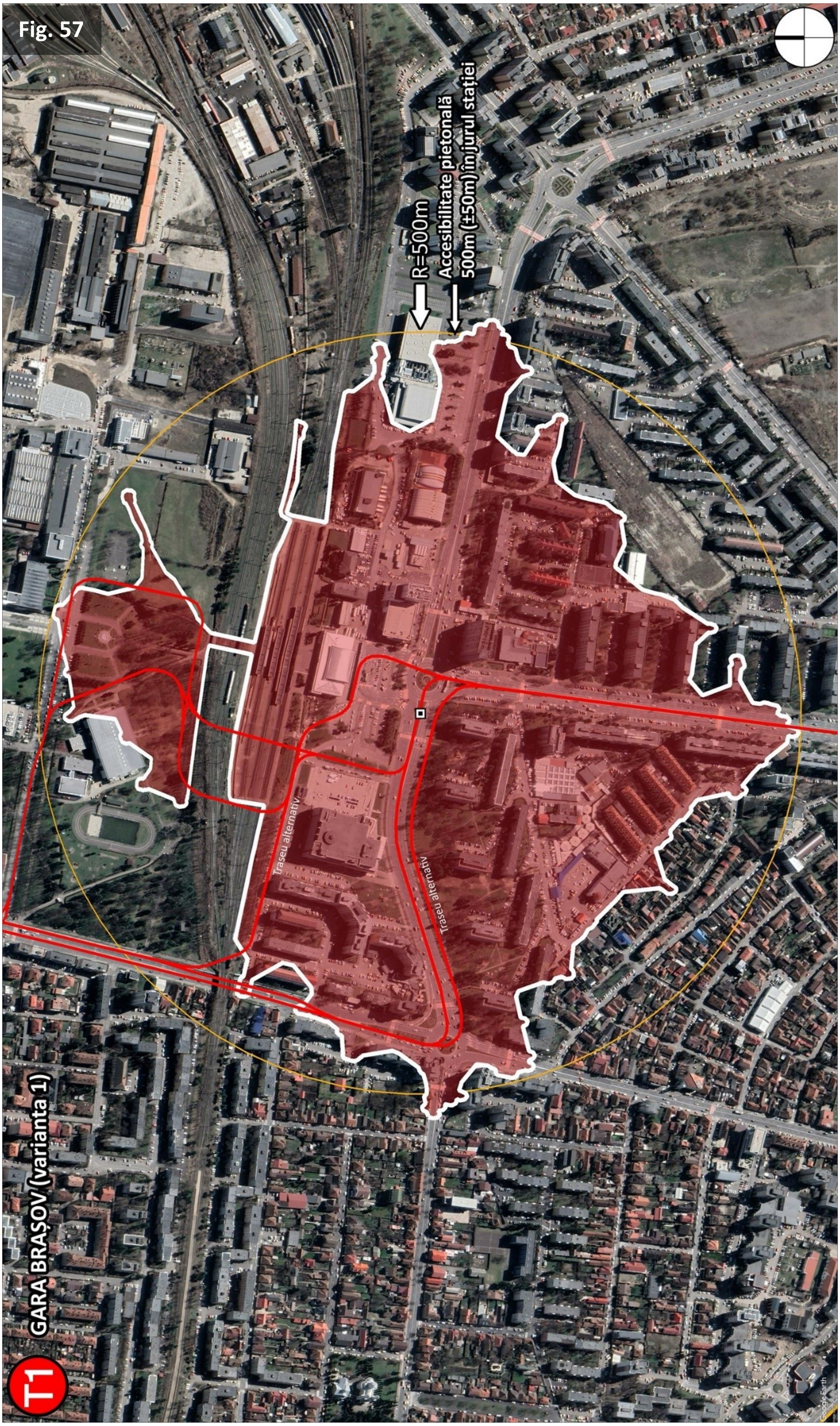


Fig. 55
R=500m
Accesibilitate pietonală 500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ
FĂGET (alternativă, varianta 1)
T1

Fig. 56



R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ
FĂGET (alternativă, varianta 2)
T1


Fig. 57
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ
GARA BRAȘOV (varianta 1)
T1

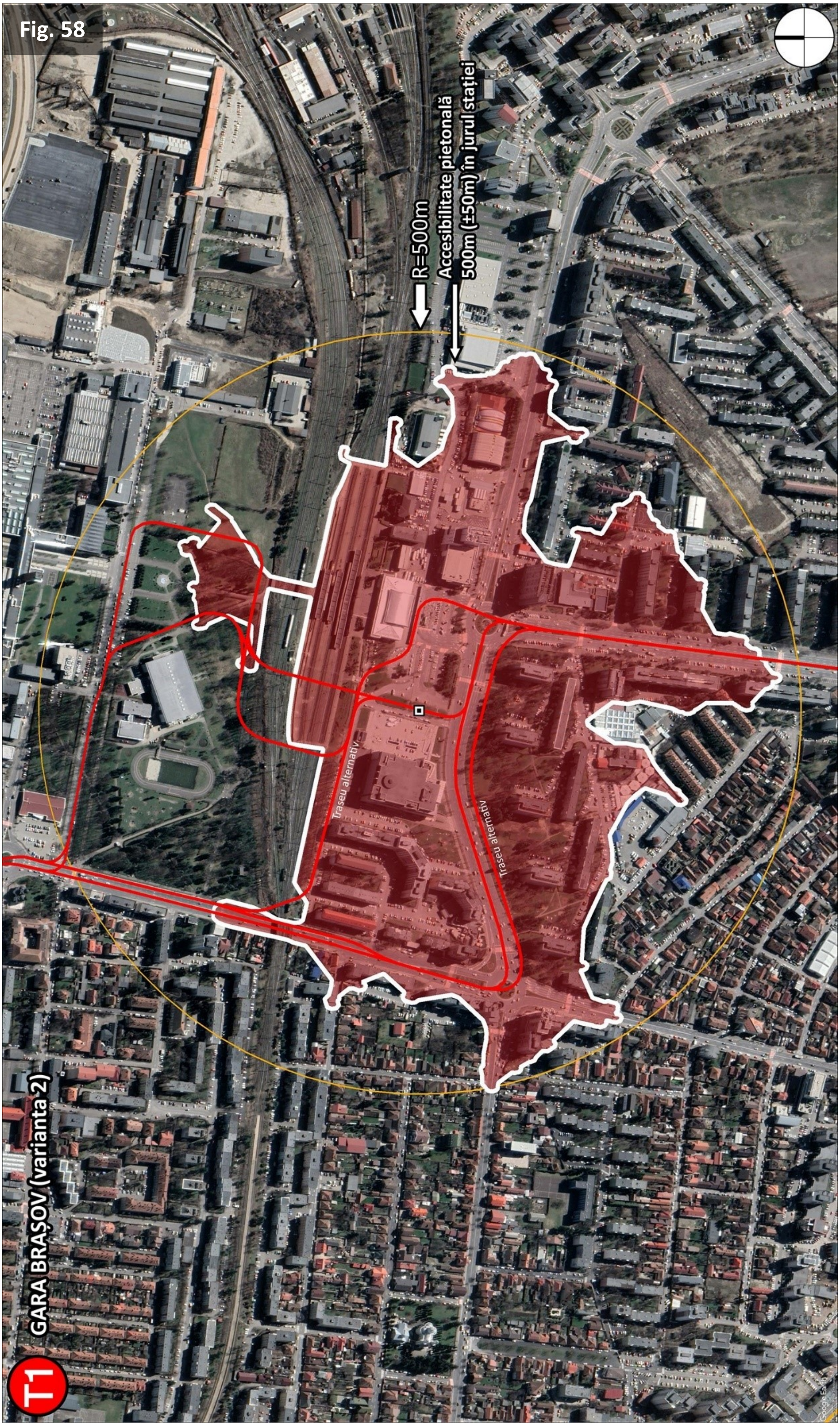
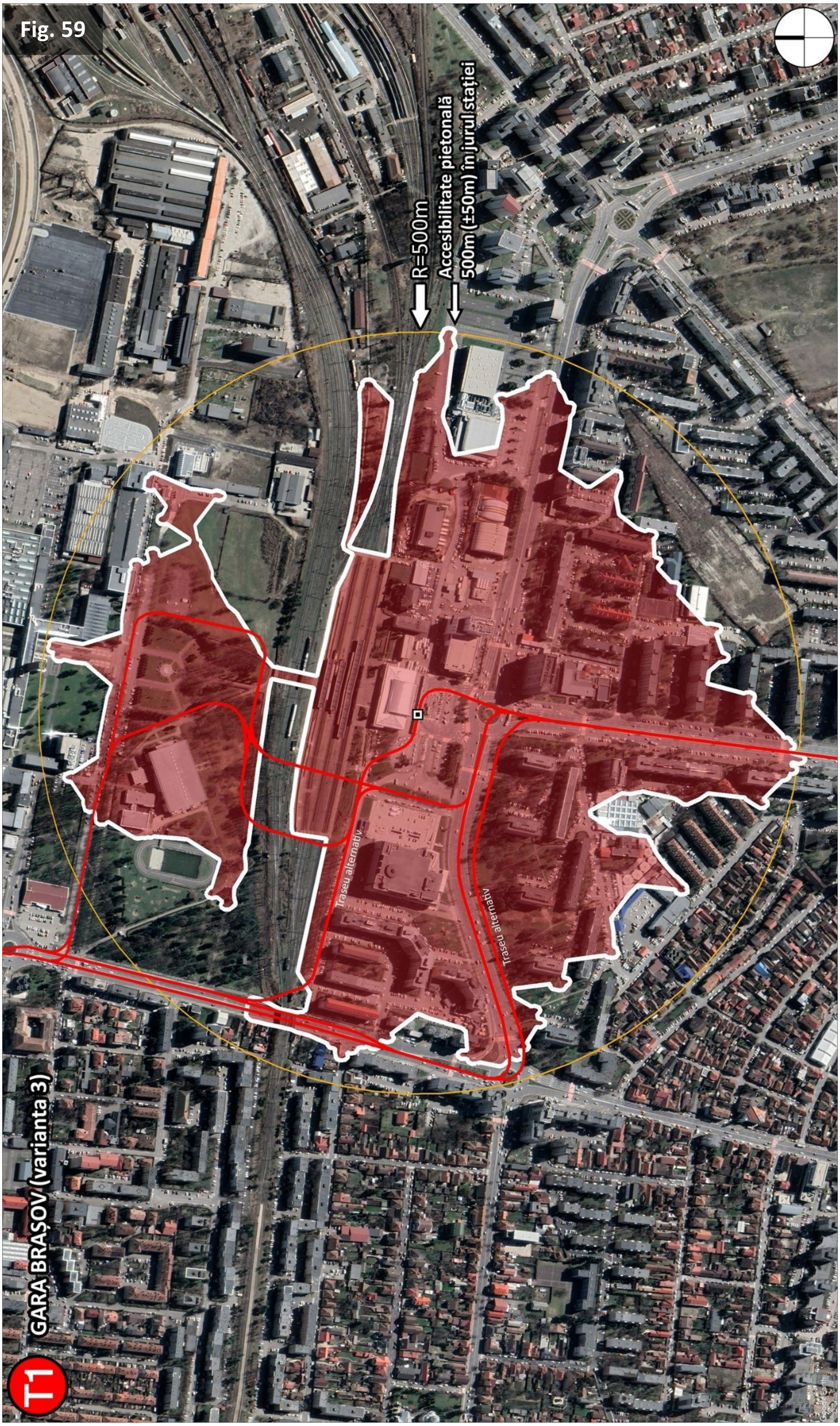
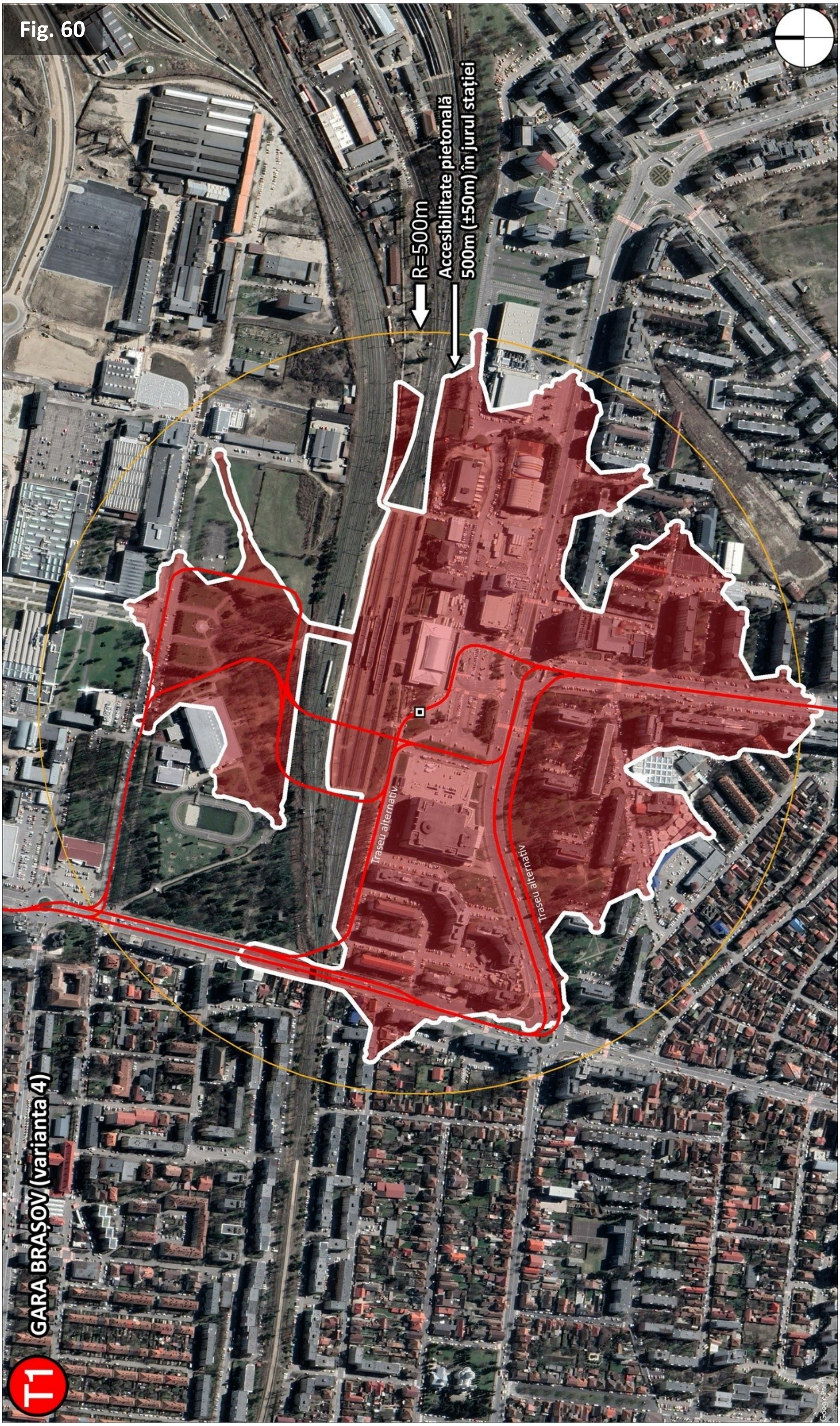
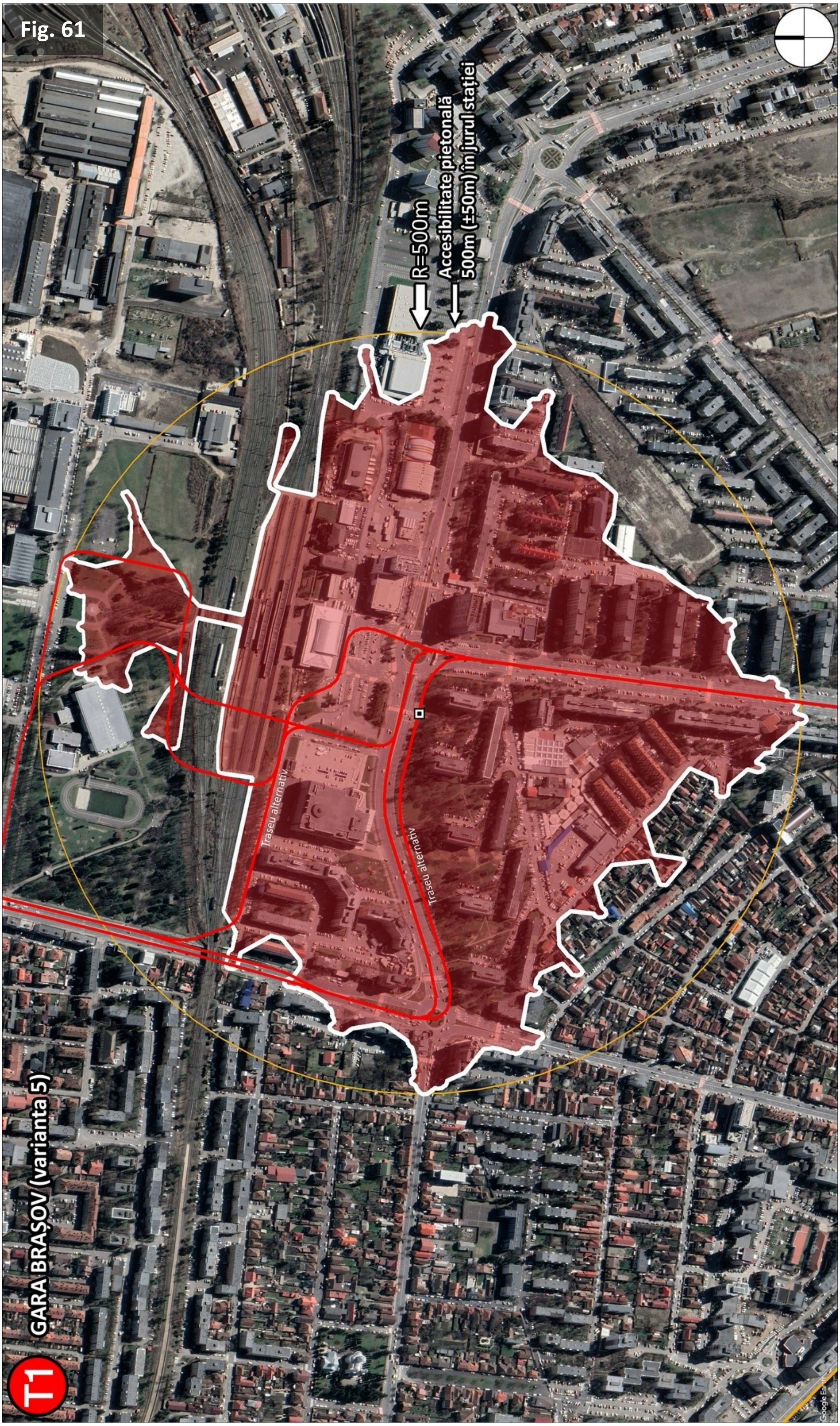

Fig. 58
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ
GARA BRAȘOV (varianta 2)
T1

Fig. 59



R=500m
Accesibilitate pietonală 500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ
T1
GARA BRAȘOV (varianta 3)


Fig. 60
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ
GARA BRAȘOV (varianta 4)
T1


Fig. 61
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ
GARA BRAȘOV (varianta 5)
T1

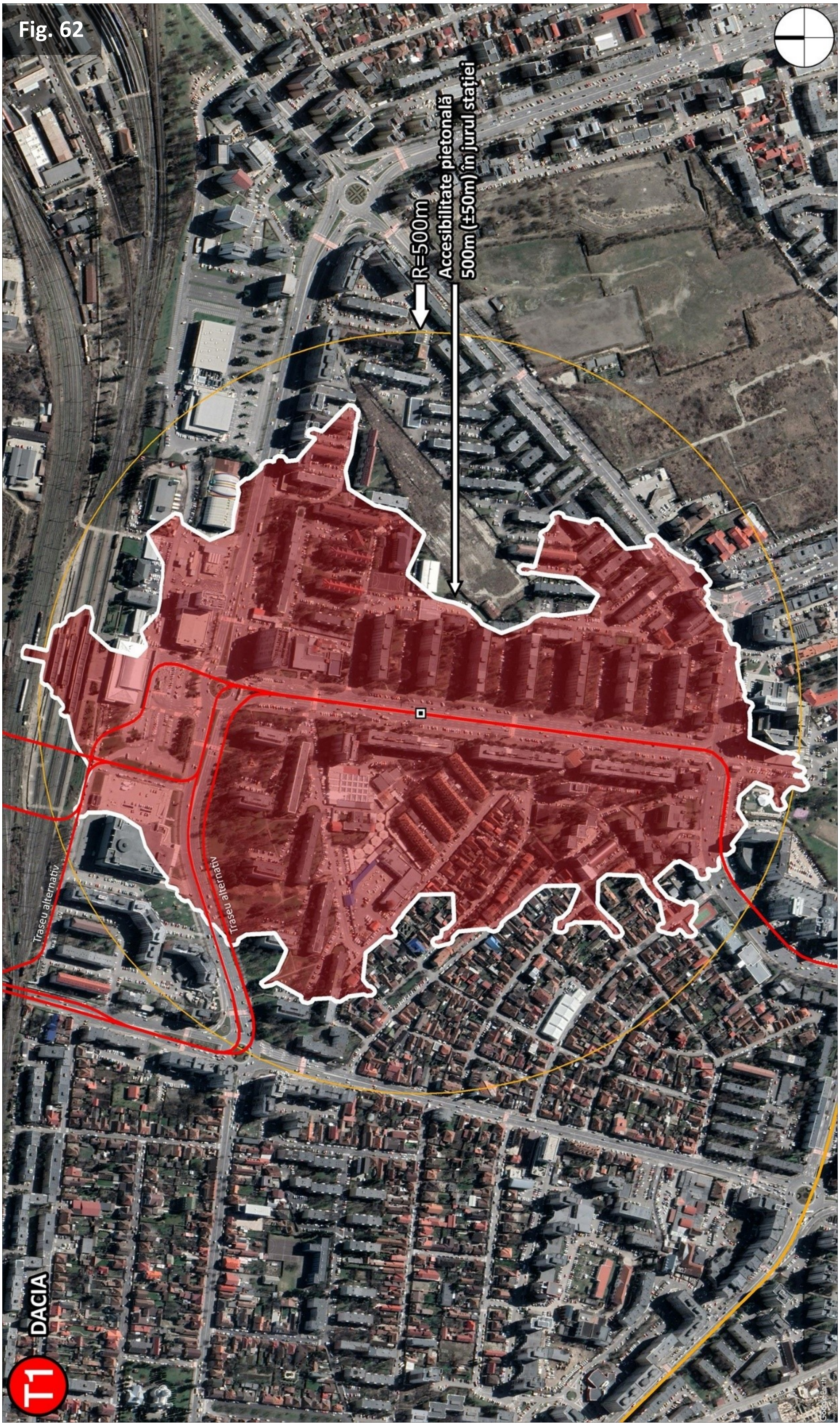
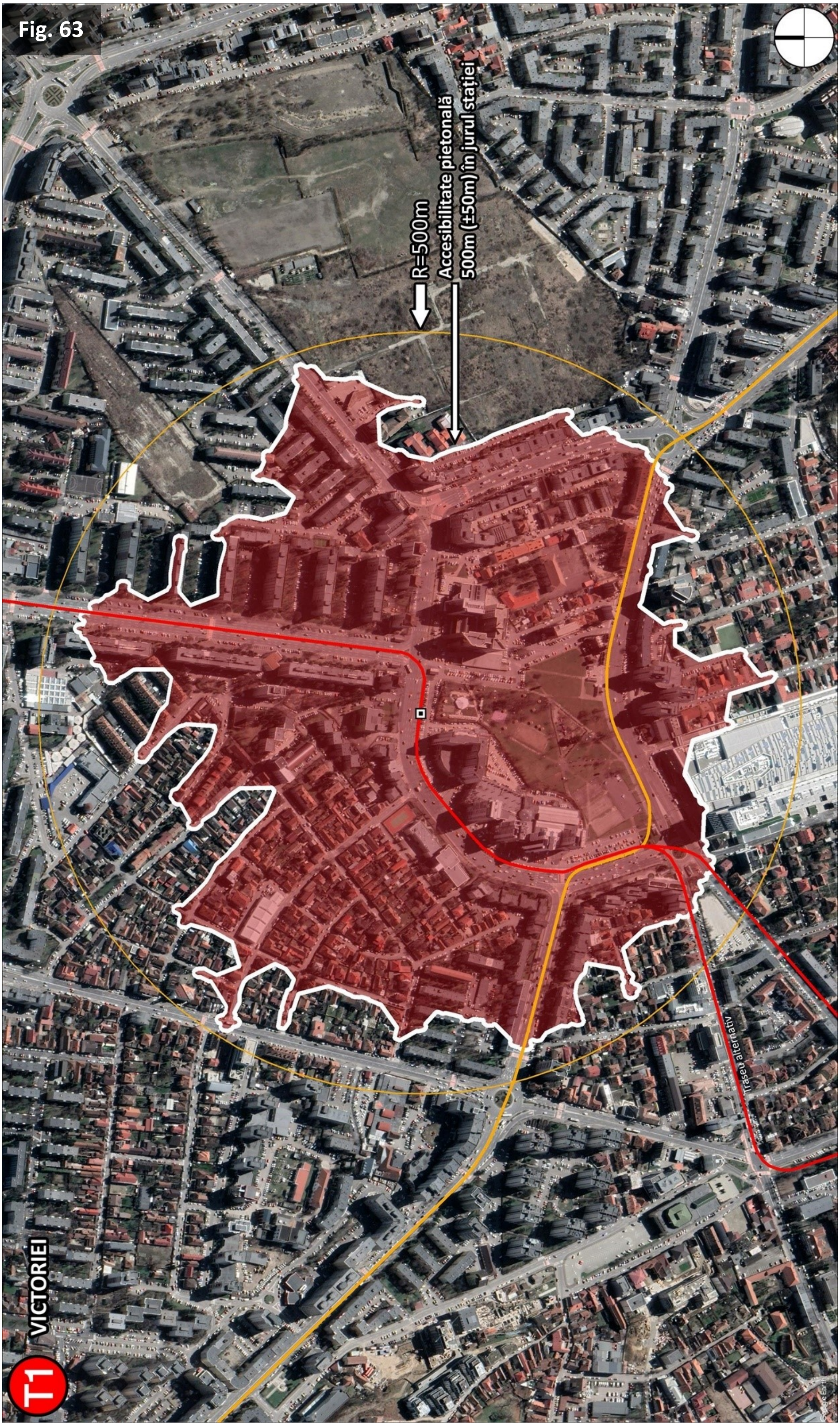
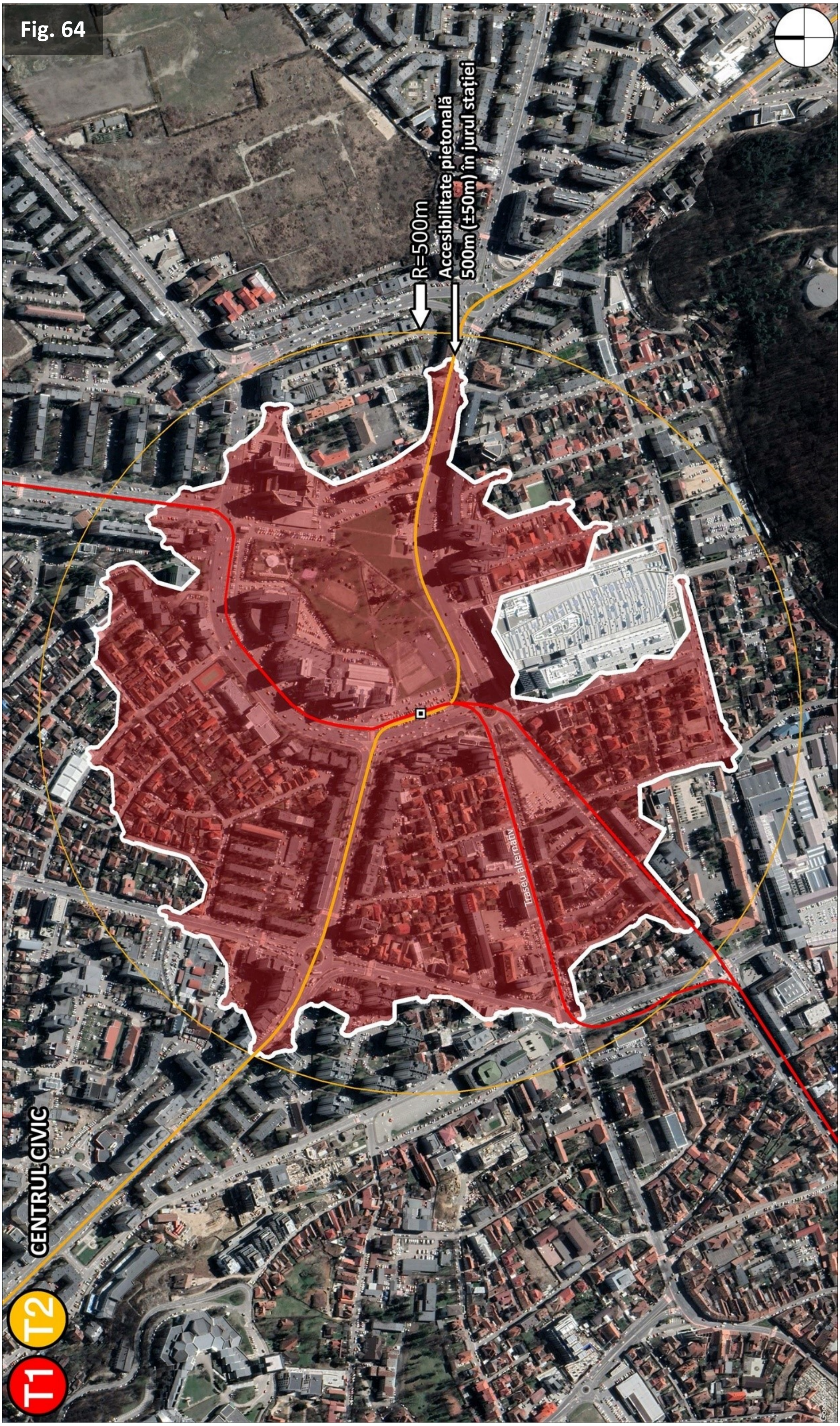


Fig. 62
R=500m
Accesibilitate pietonală 500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ
DACIA
T1

Fig. 63


R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
T1
VICTORIEI


Fig. 64
R=500m
Accesibilitate pietonală 500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
CENTRUL CIVIC
T1
T2

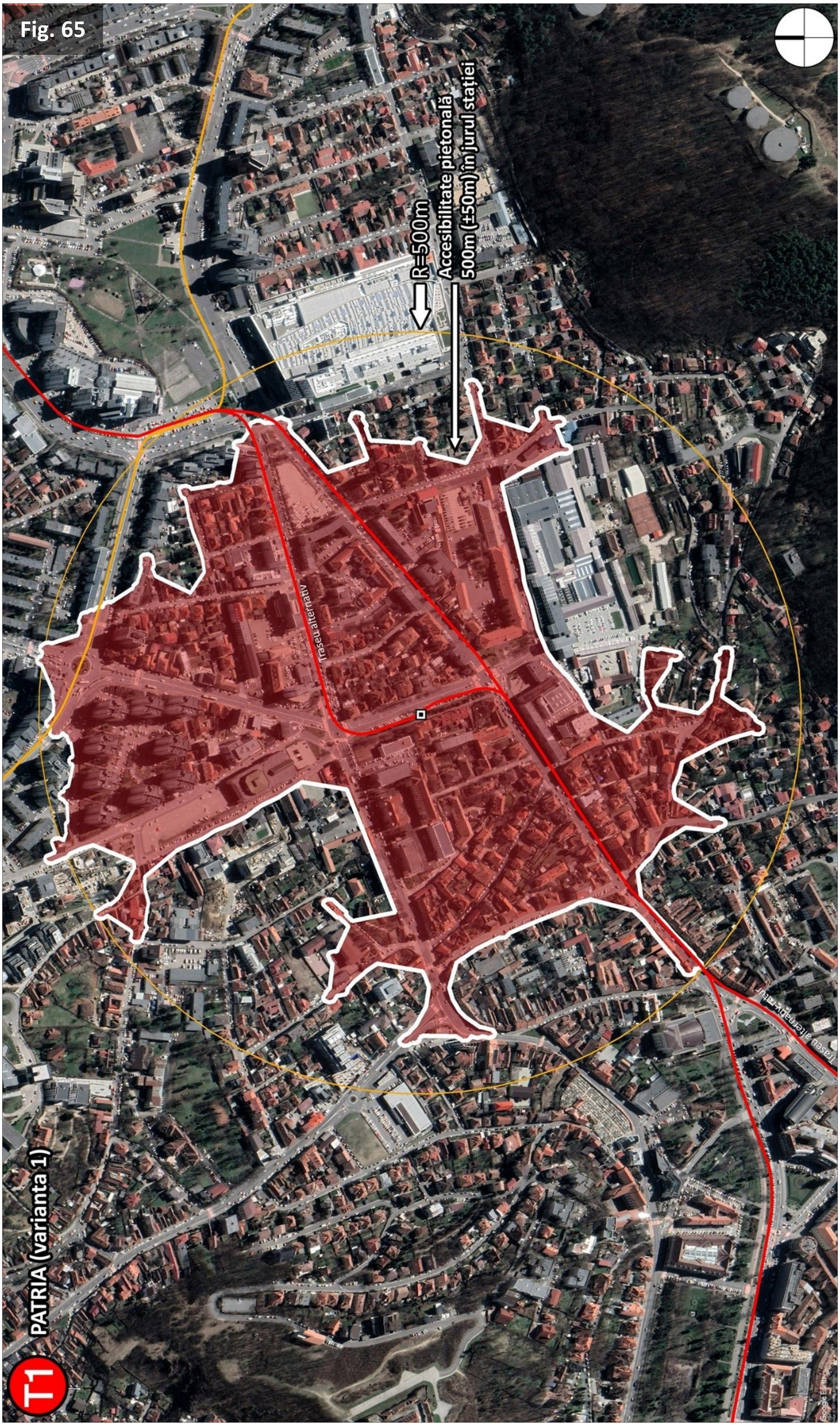
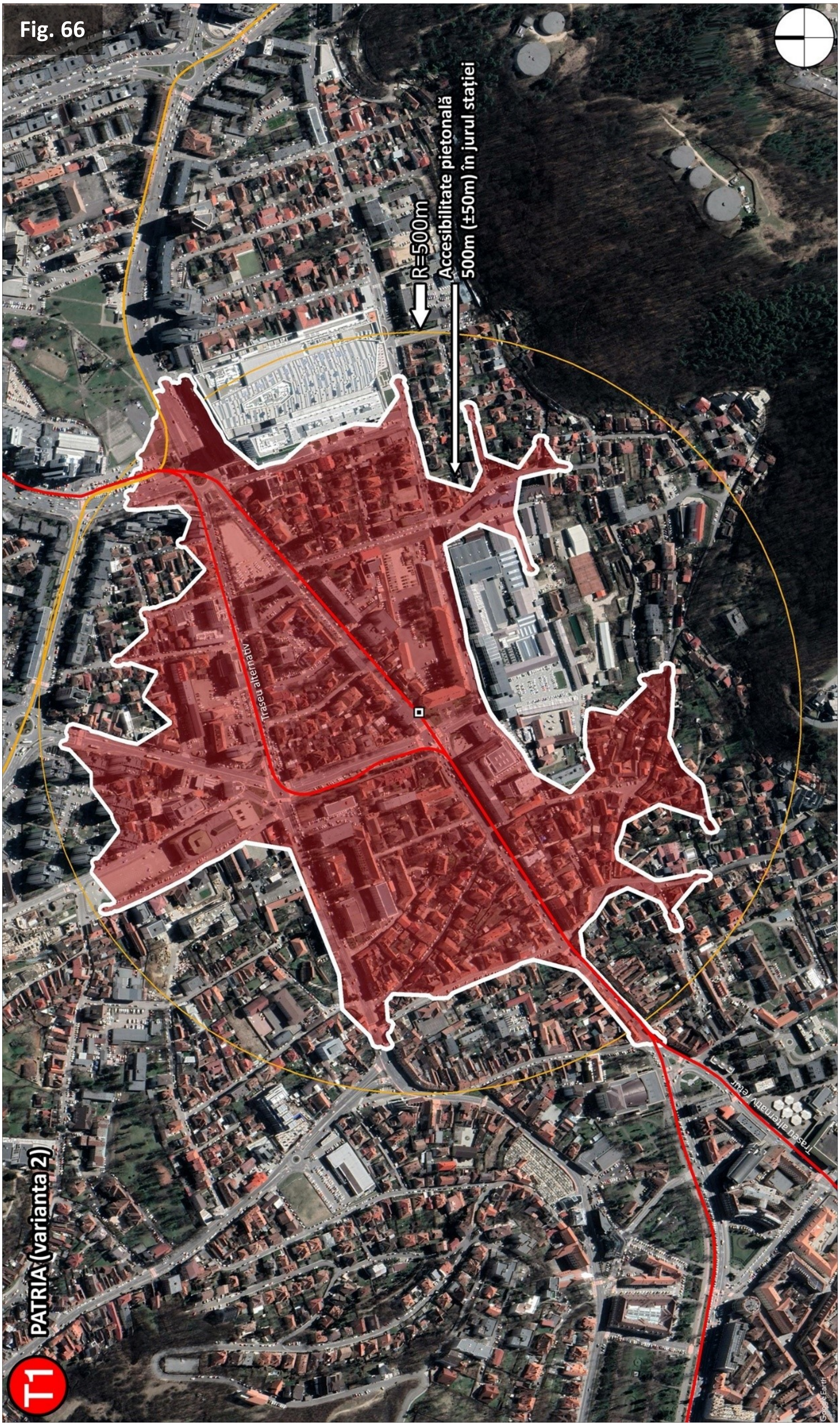

Fig. 65
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
T1
PATRIA (varianta 1)

Fig. 66



R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
PATRIA (varianta 2)
T1

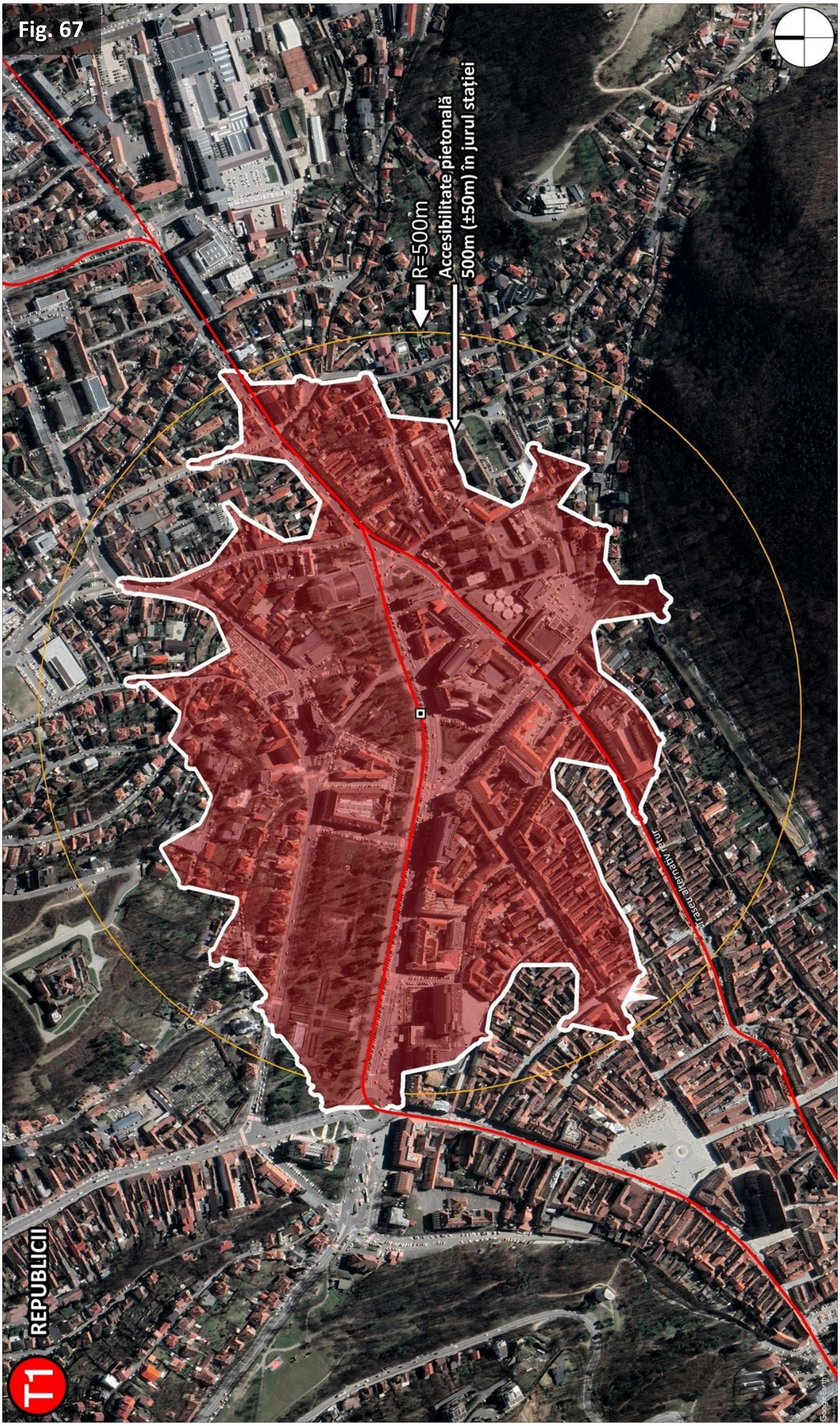

Fig. 67
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
REPUBLICII
T1


Fig. 68
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
RECTORAT
T1

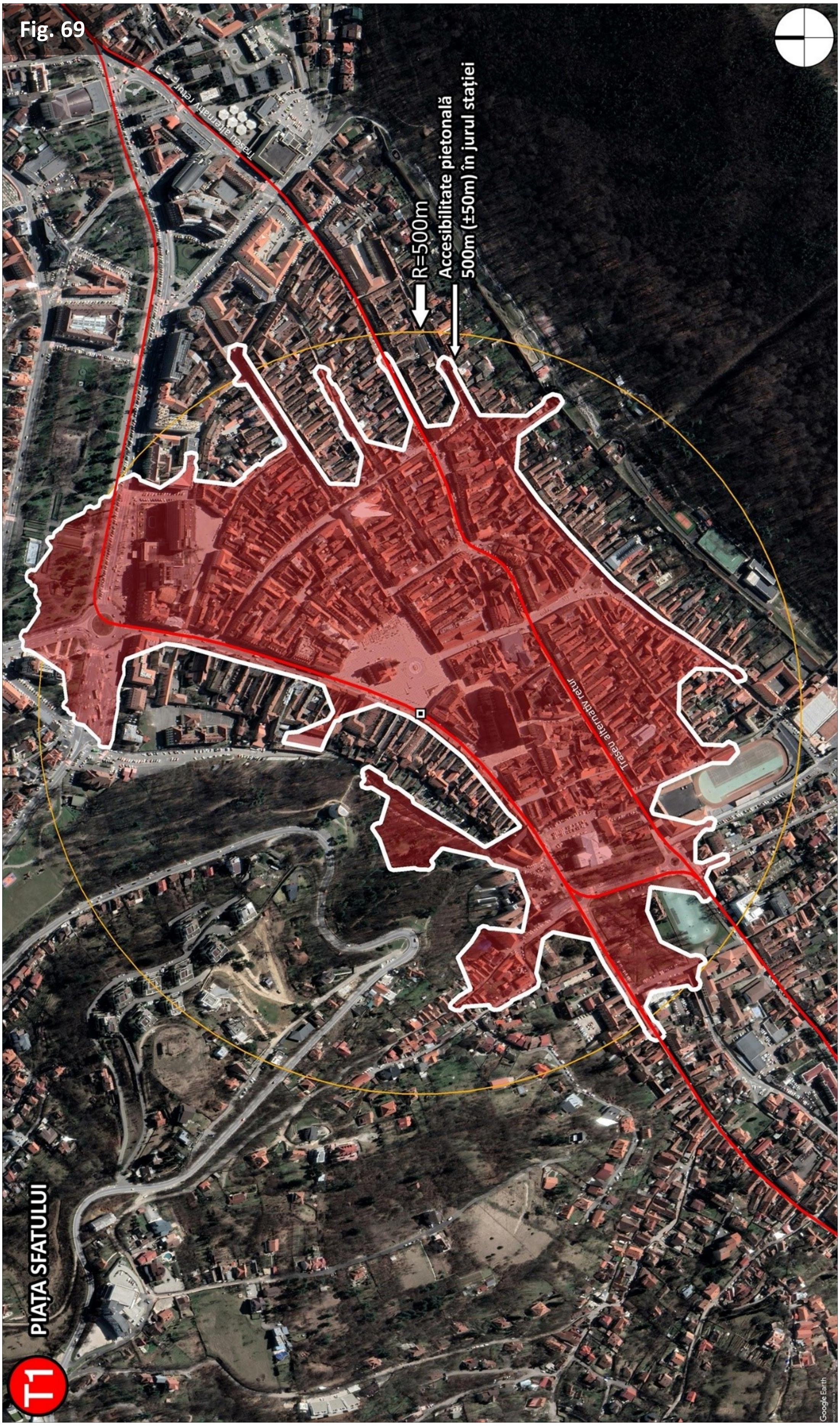
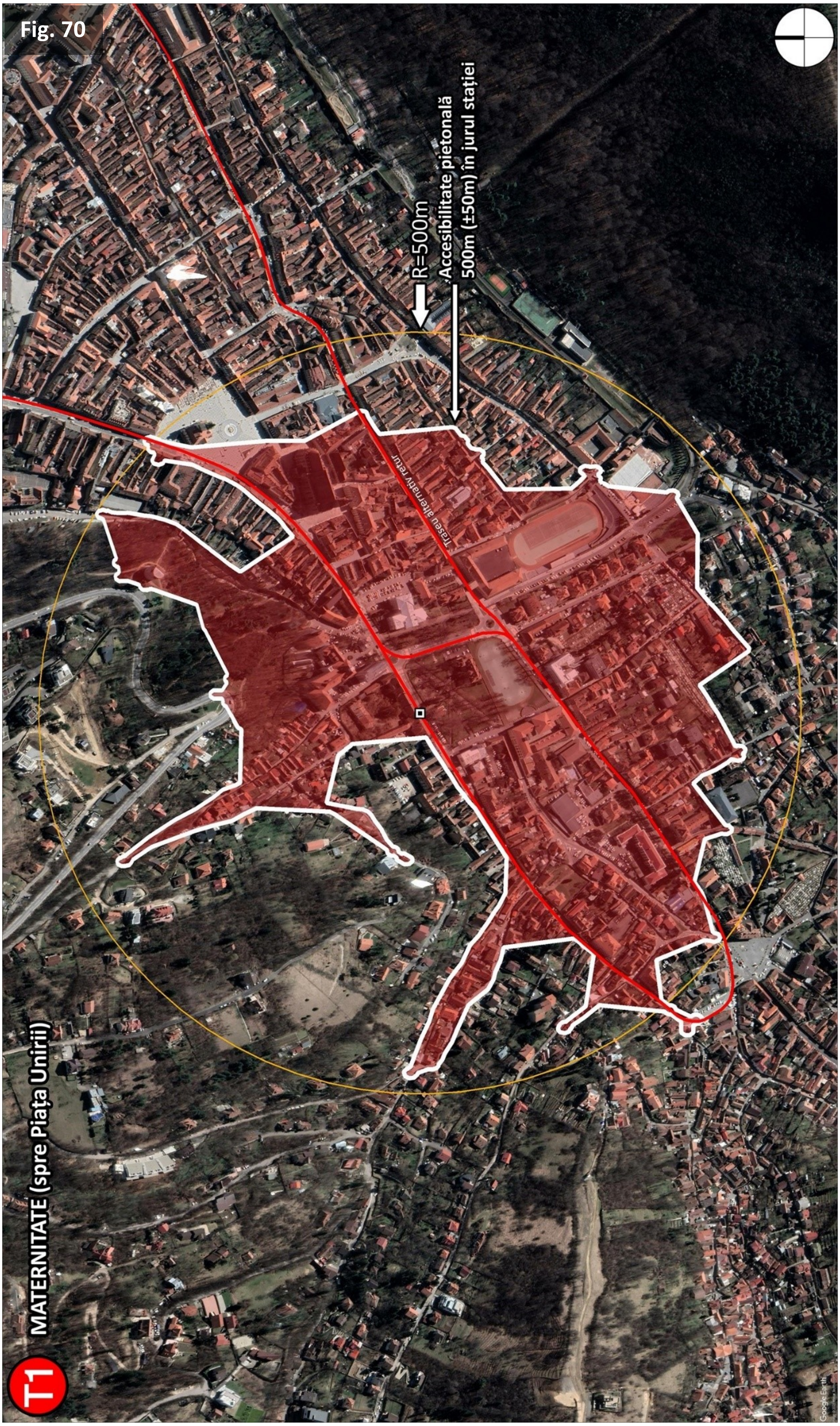

R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ retur
Traseu alternativ retur
PIAȚA SFATULUI
T1
Google Earth
Fig. 69

Fig. 70



R=500m
Accesibilitate pietonală 500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ retur
T1
MATERNITATE (spre Piața Unirii)

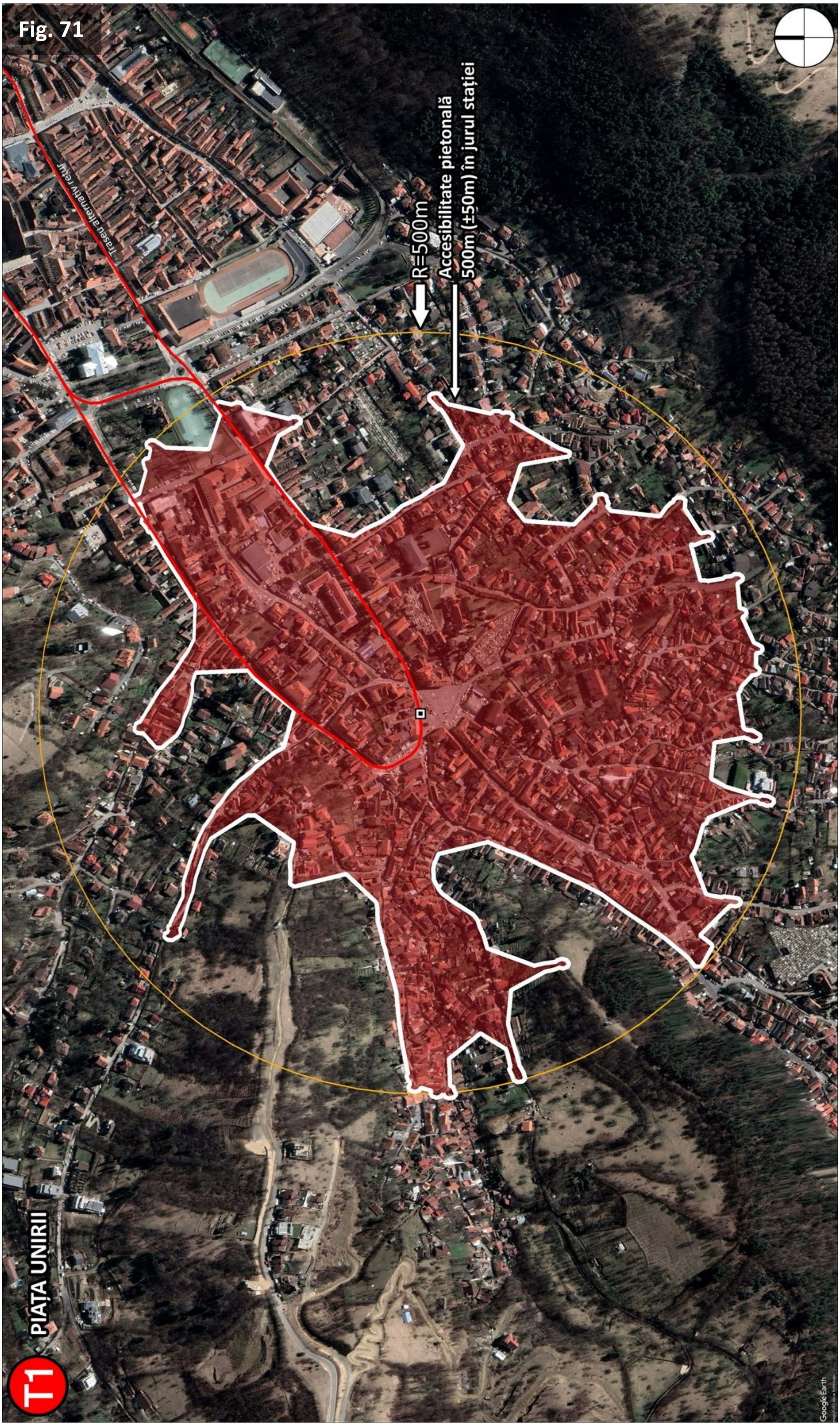

Fig. 71
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
PIAȚA UNIRII
T1

Fig. 72

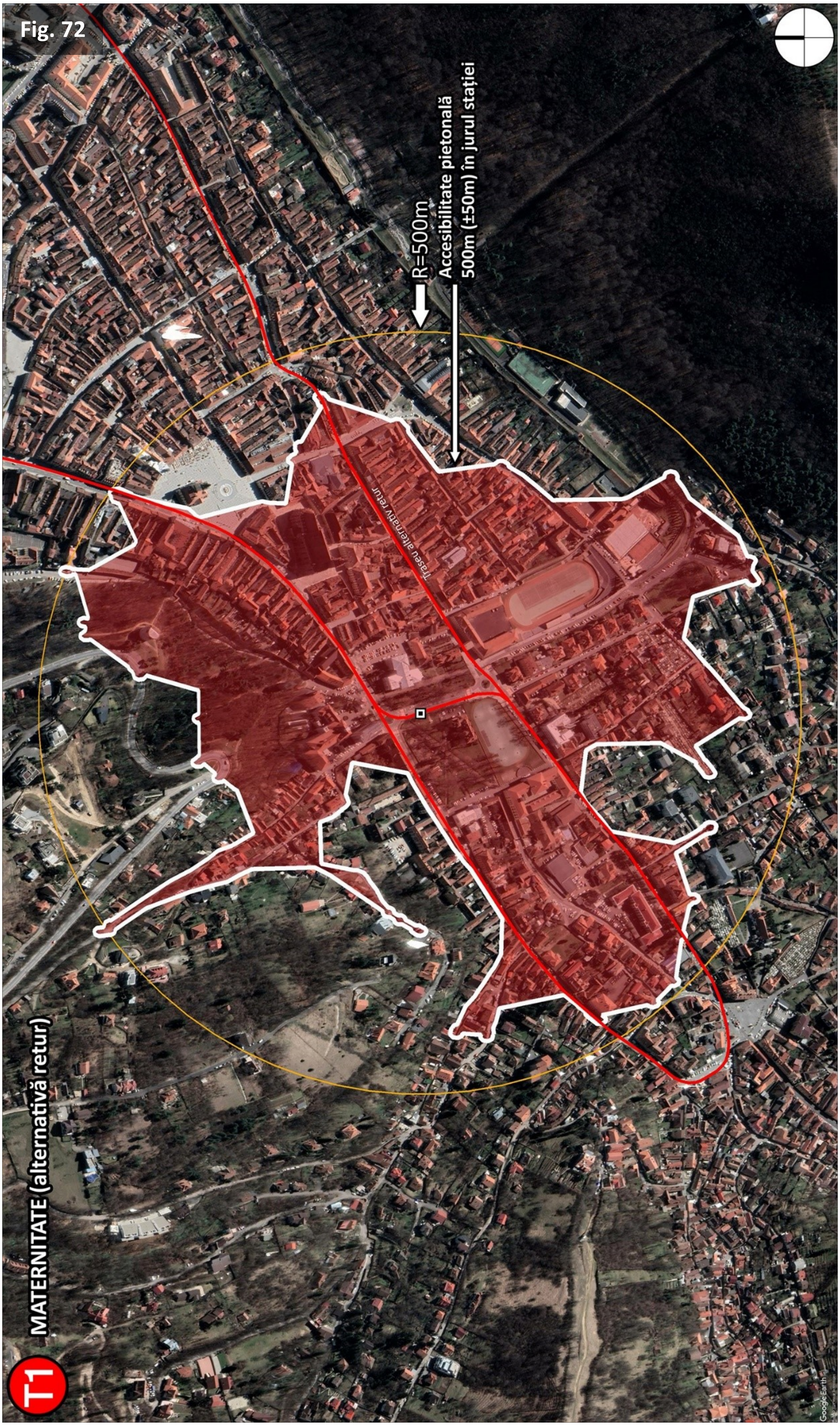

R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ retur
MATERNITATE (alternativă retur)
T1

Fig. 73

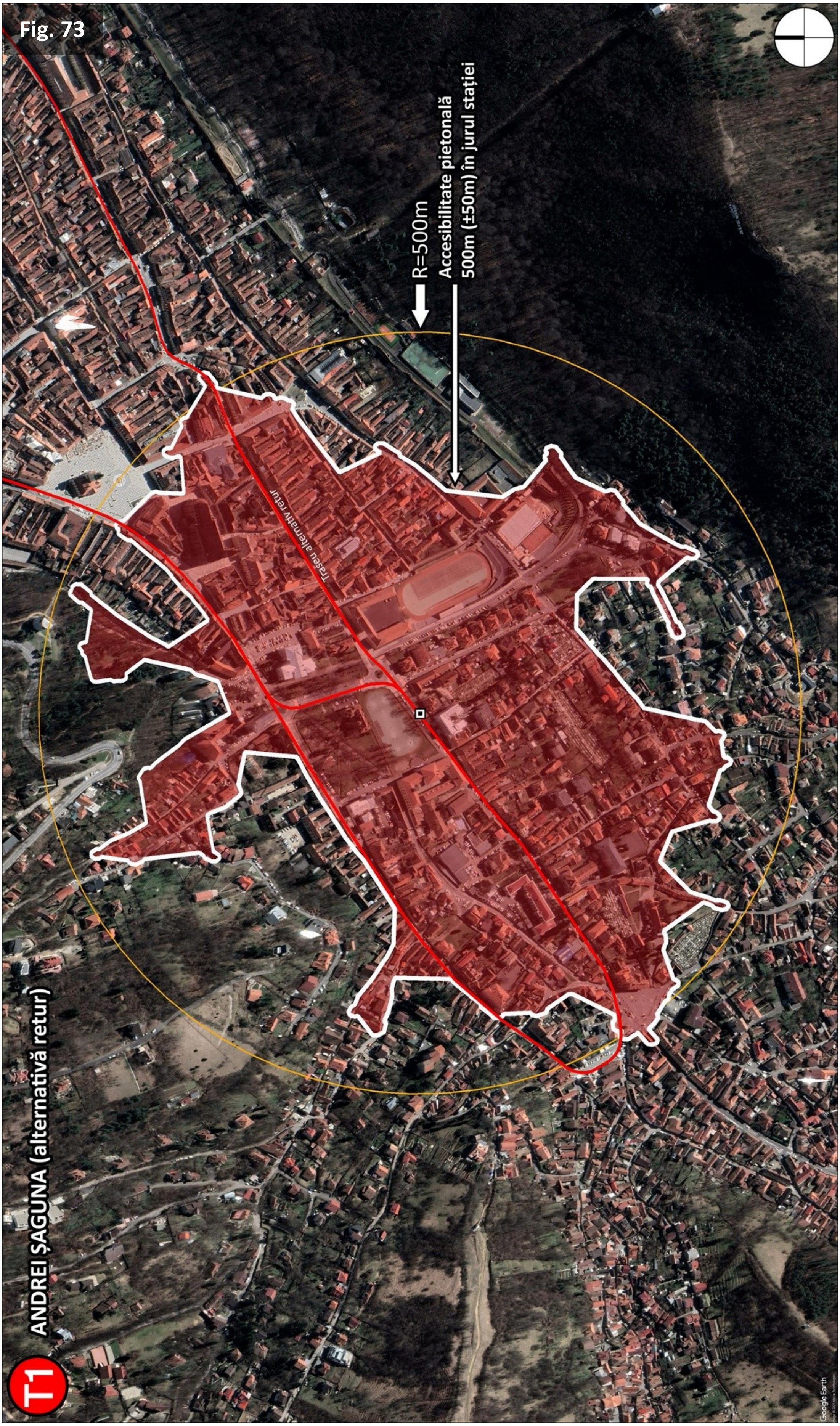
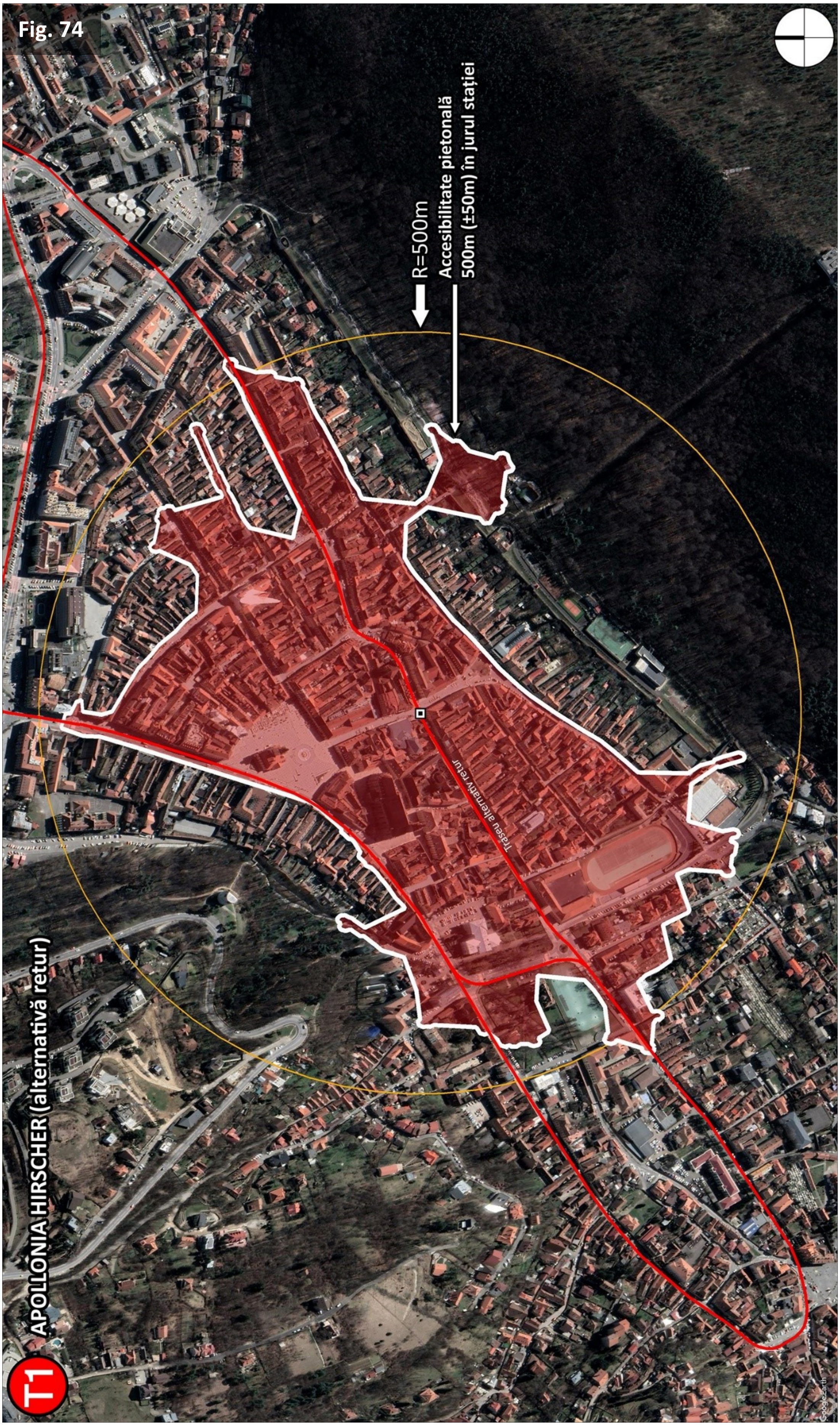
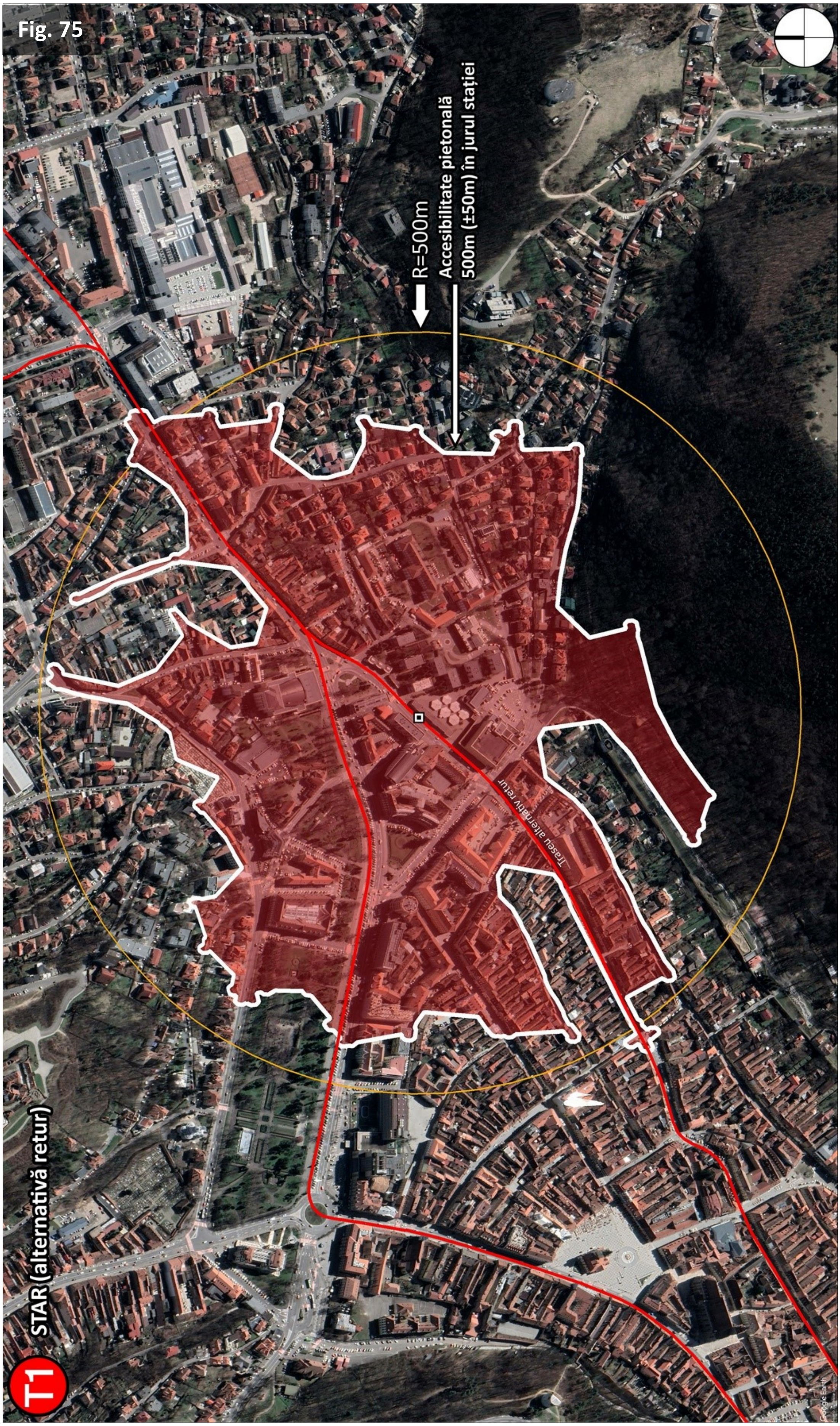

R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ retur
T1
ANDREI ȘAGUNA (alternativă retur)

Fig. 74


R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ retur
APOLLONIA HIRSCHER (alternativă retur)
T1


Fig. 75
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ retur
T1
STAR (alternativă retur)

2.3.2. Linia T2: Spitalul Regional Brașov – Gara Dârste

- Centură Vest (fig. **76**) ↔ Corespondență cu rețeaua de trenuri metropolitane

- Spitalul Regional (fig. **77**)

- Campus cercetare (fig. **78**)

- Institutului (fig. **79**)

- Avantgarten, 2 variante posibile pentru amplasarea stației:

Avantgarten, V1 (fig. **80**)
Avantgarten, V2 (fig. **81**)

Alternative pentru deservirea cartierului Bartolomeu:

- Molnar Janos (fig. **82**) → Spre Spitalul Regional

- Lanurilor (fig. **83**) → Spre Centrul Civic

Sau

- Gheorghe Doja (fig. **84**)

Sau

- Gara Bartolomeu (fig. **85**) ↔ Corespondență cu rețeaua de trenuri metropolitane + CFR

- Stadionul Tineretului (fig. **86**)

- Pasaj Independenței (fig. **87**) ↔ Corespondență cu rețeaua de trenuri metropolitane

- Aurel Vlaicu (fig. **88**)

- Universitate (fig. **89**)

- Onix (fig. **90**)

- Centrul Civic (fig. **91**) ↔ Corespondență cu linia **T1**

- Toamnei (fig. **92**)
- Spitalul Județean (fig. **93**)
- Grigore Moisil (fig. **94**)
- Soarelui (fig. **95**)
- Saturn (fig. **96**)
- Calea București (fig. **97**)
- Laminoarelor (fig. **98**)
- Noua (fig. **99**)
- Parc Noua (fig. **100**)
- Alternative pentru amplasarea capătului de linie din zona Noua – Dârste:

Lacurilor, V1 (fig. **101**)
Lacurilor, V2 (fig. **102**)
Lacurilor, V3 (fig. **103**)
Lacurilor, V4 (fig. **104**)

Sau

- Gara Dârste (fig. **105**) ↔ Corespondență cu rețeaua de trenuri metropolitane + CFR

În cazul realizării unei bucle unidirecționale se adaugă stația:

- Metro (fig. **106**)

Fig. 76


R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
CENTURA VEST
T2

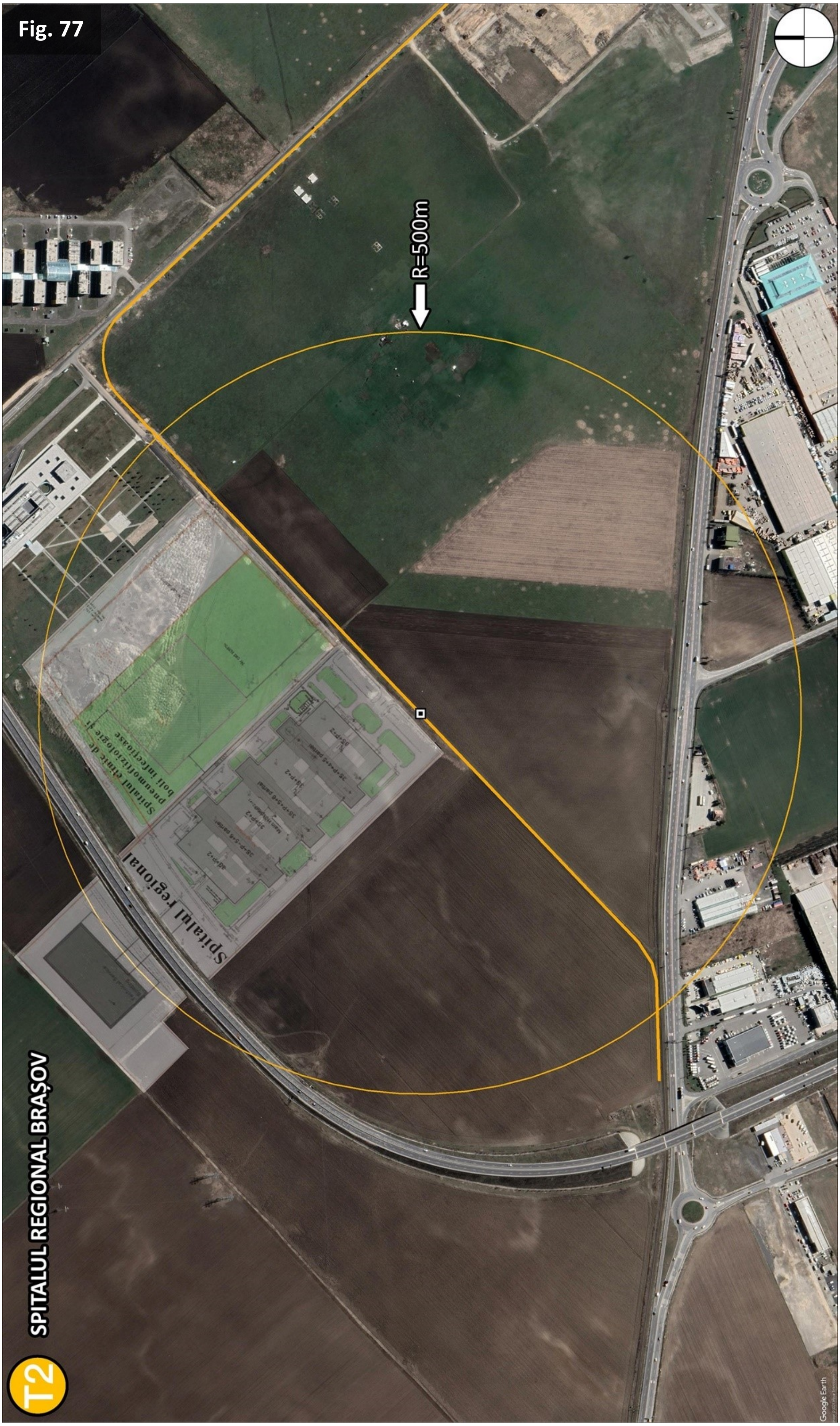

Fig. 77
R=500m
Spitalul regional
SPITALUL REGIONAL BRAȘOV
T2


Fig. 78
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
CAMPUS CERCETARE
T2

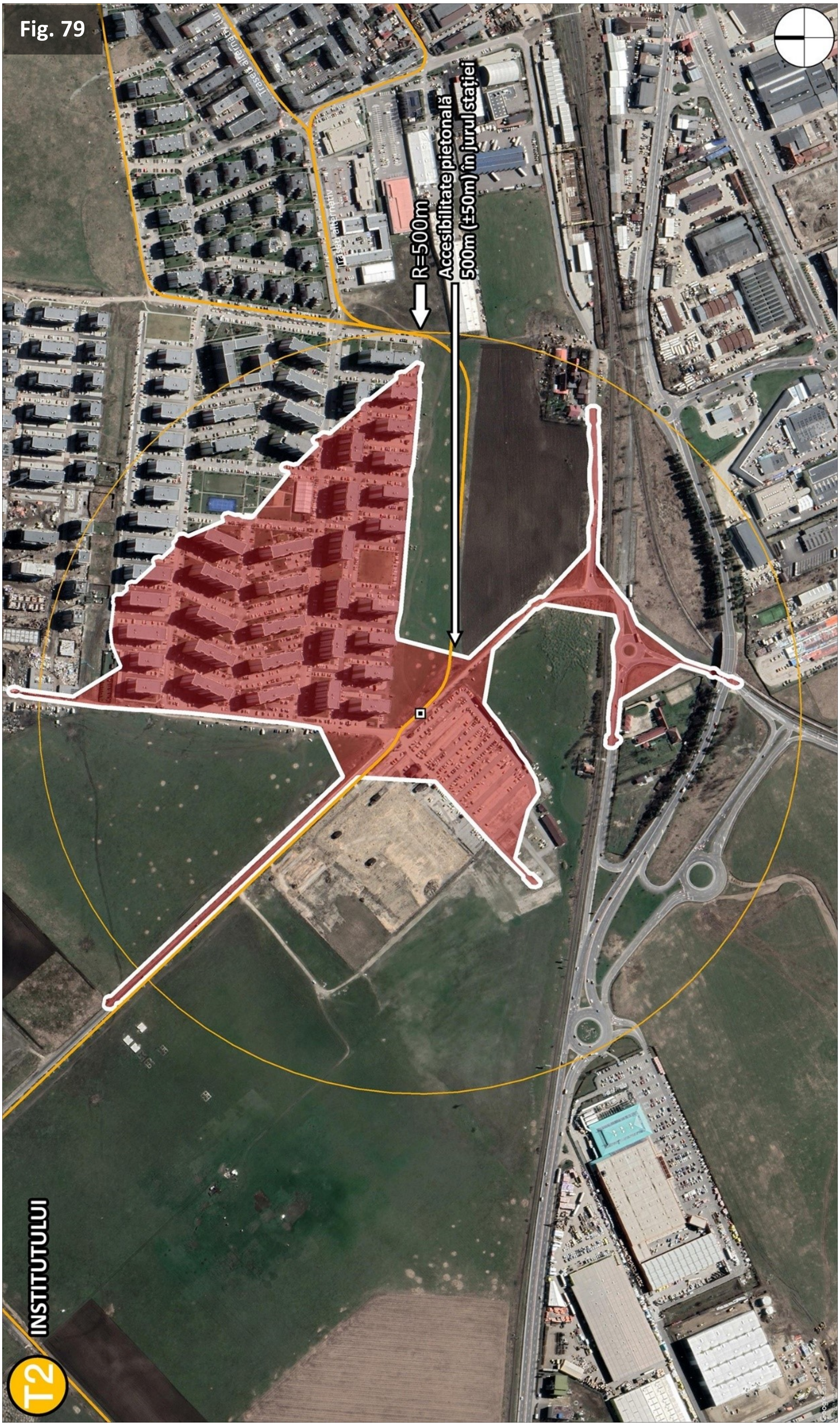

R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
T2
INSTITUTULUI

Fig. 79

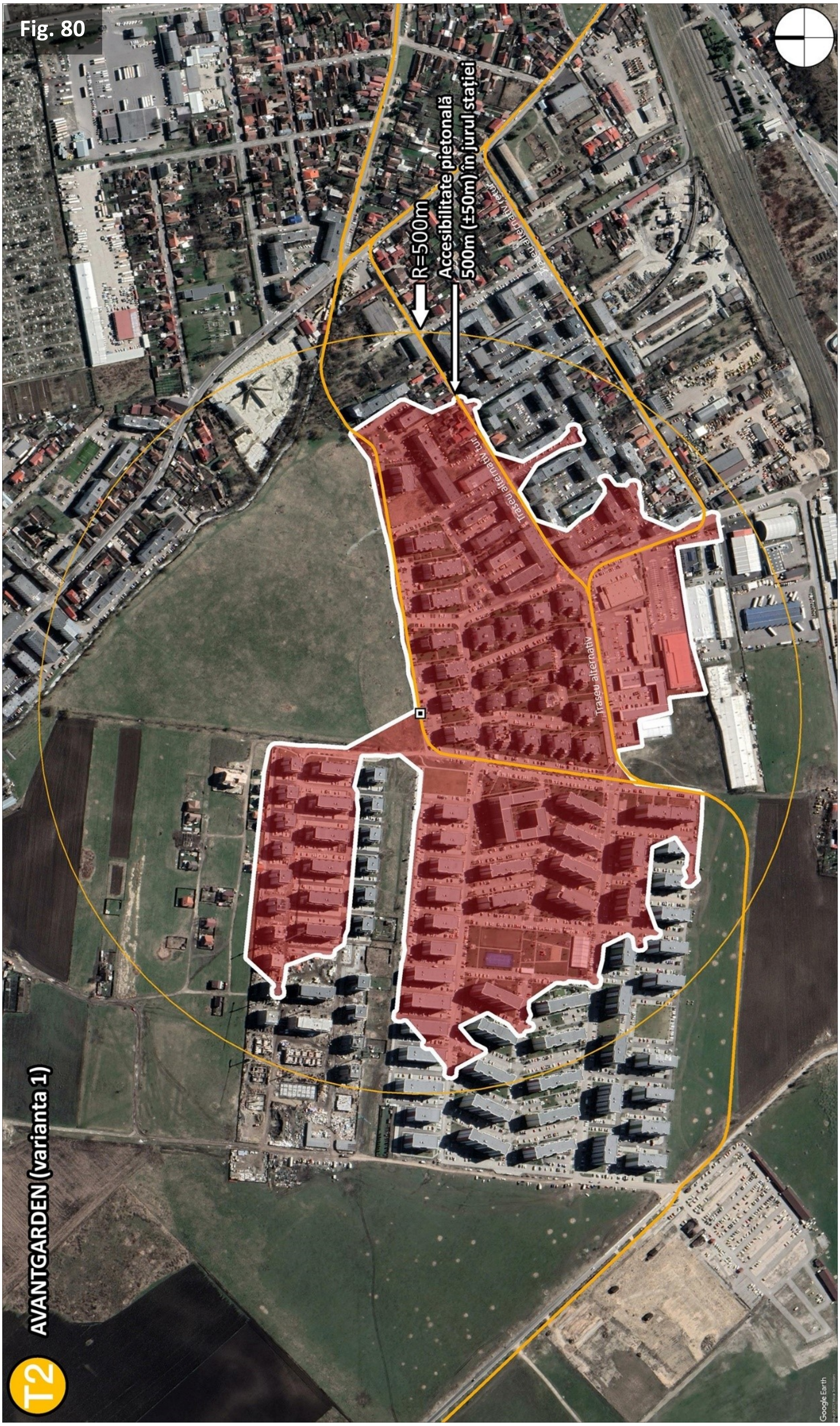

R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
AVANTGARDEN (varianta 1)
T2

Fig. 80

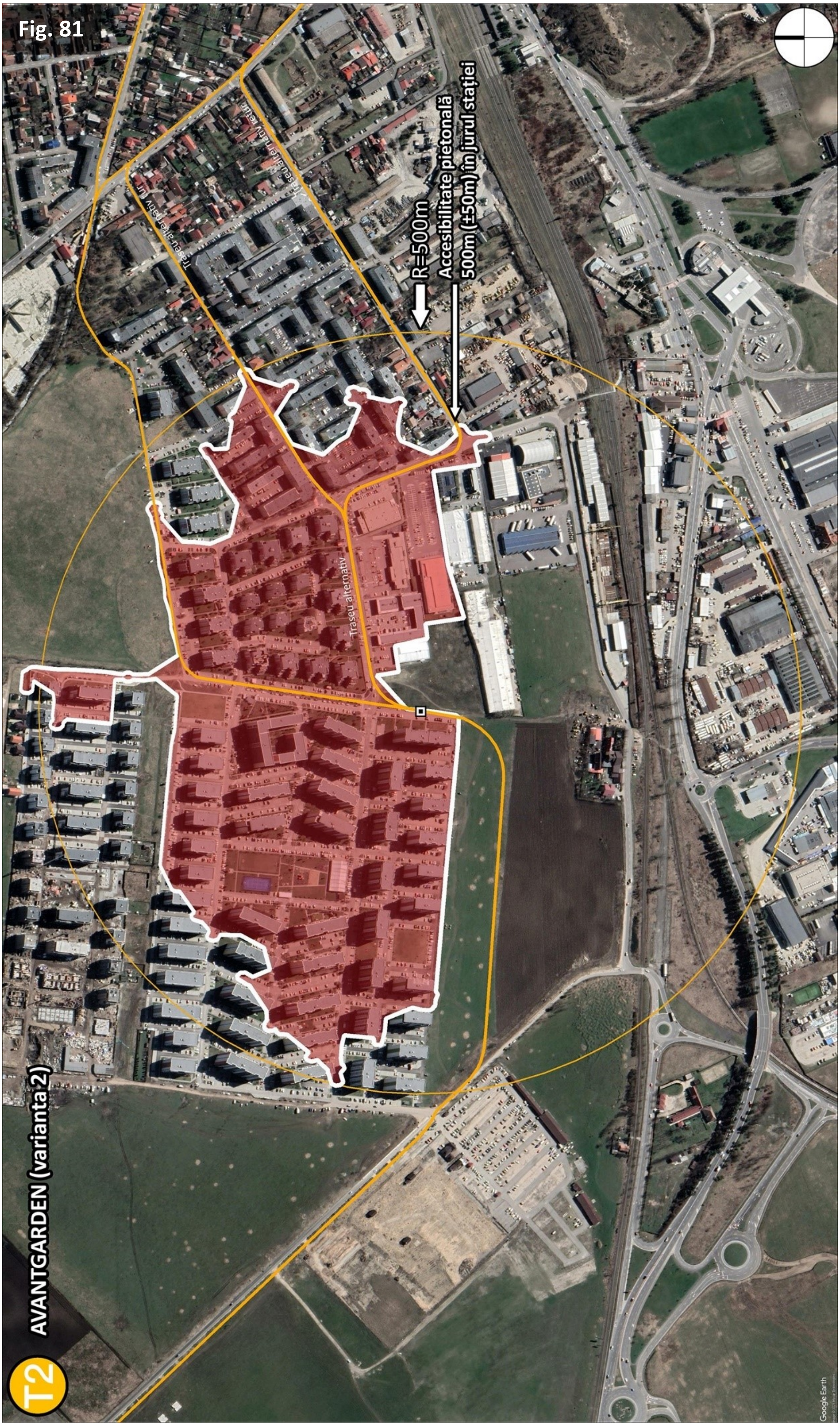
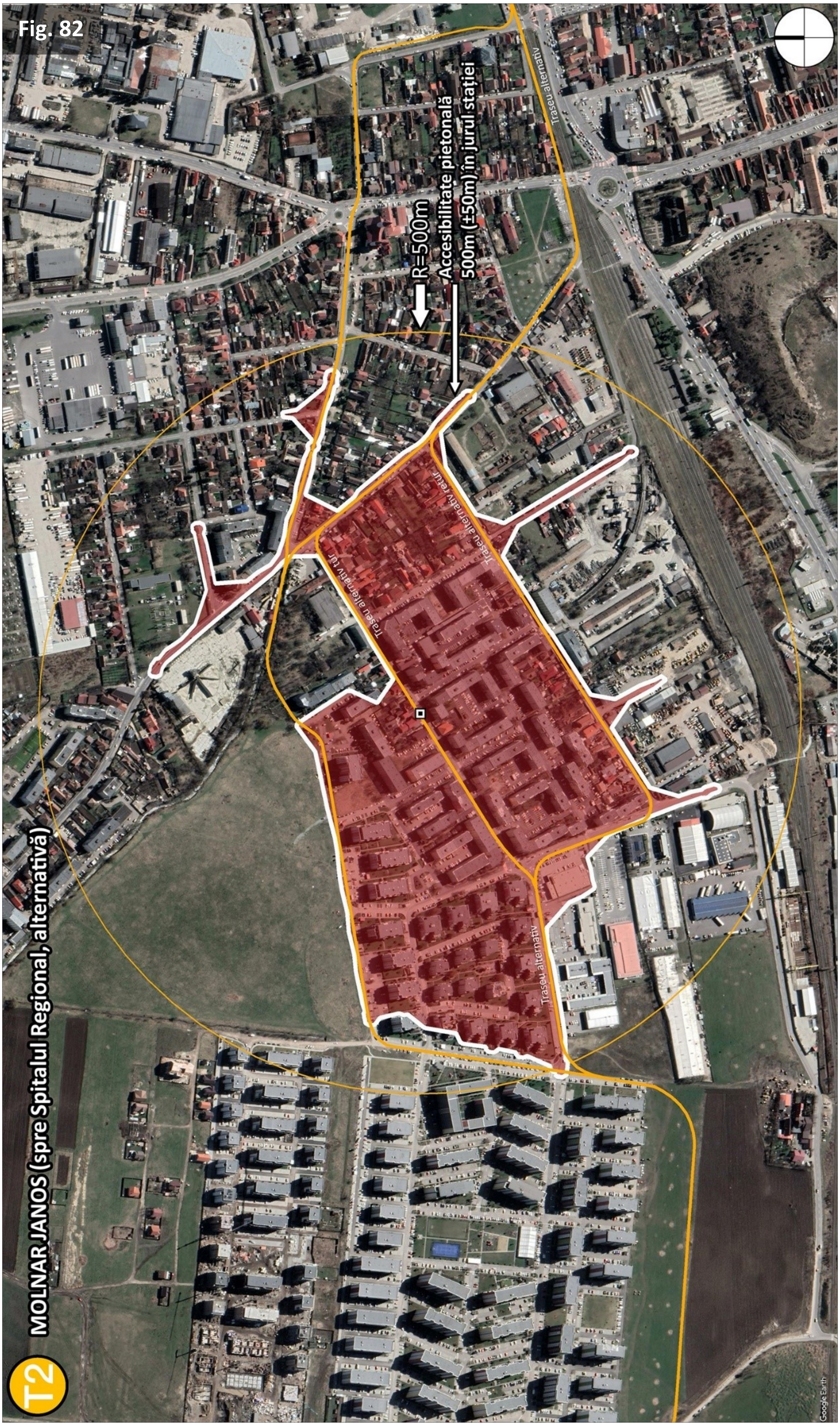
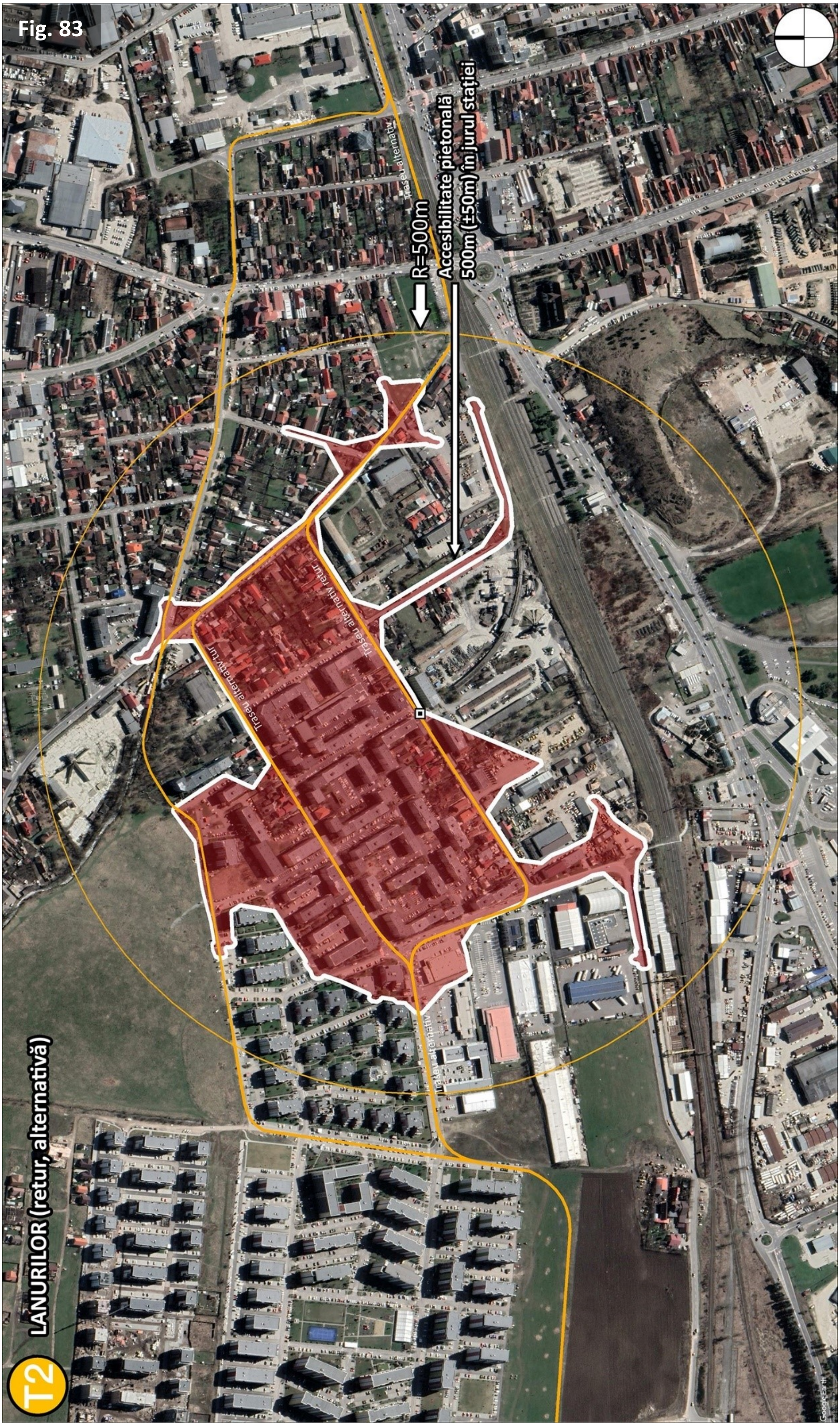
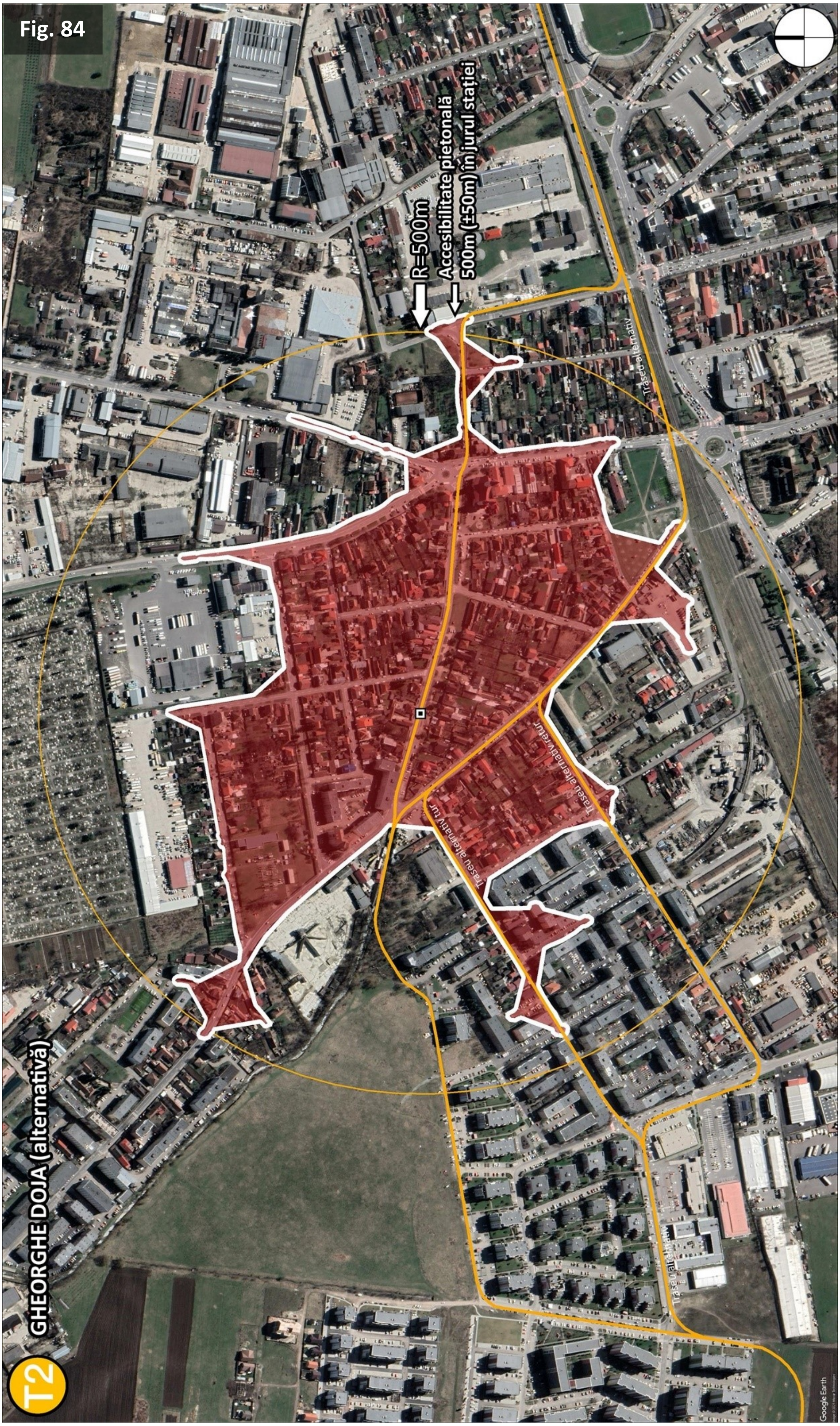

R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
AVANTGARDEN (varianta 2)
T2

Fig. 81


Fig. 82
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ retur
Traseu alternativ tur
Traseu alternativ
T2
MOLNAR JANOS (spre Spitalul Regional, alternativă)
Google Earth


Fig. 83
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ retur
T2
LANURILOR (retur, alternativă)


Fig. 84
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ
Traseu alternativ
GHEORGHE DOJA (alternativă)
T2

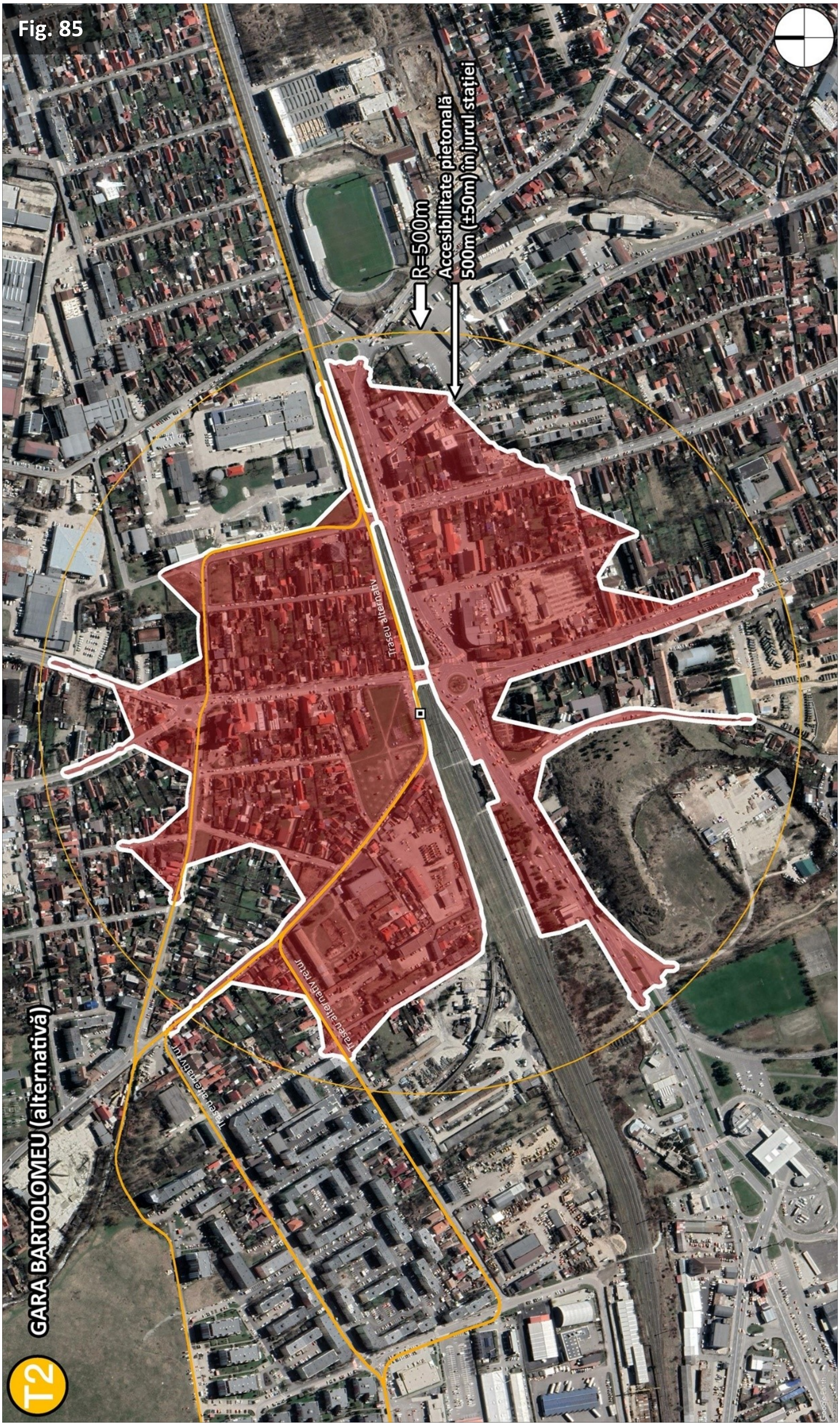
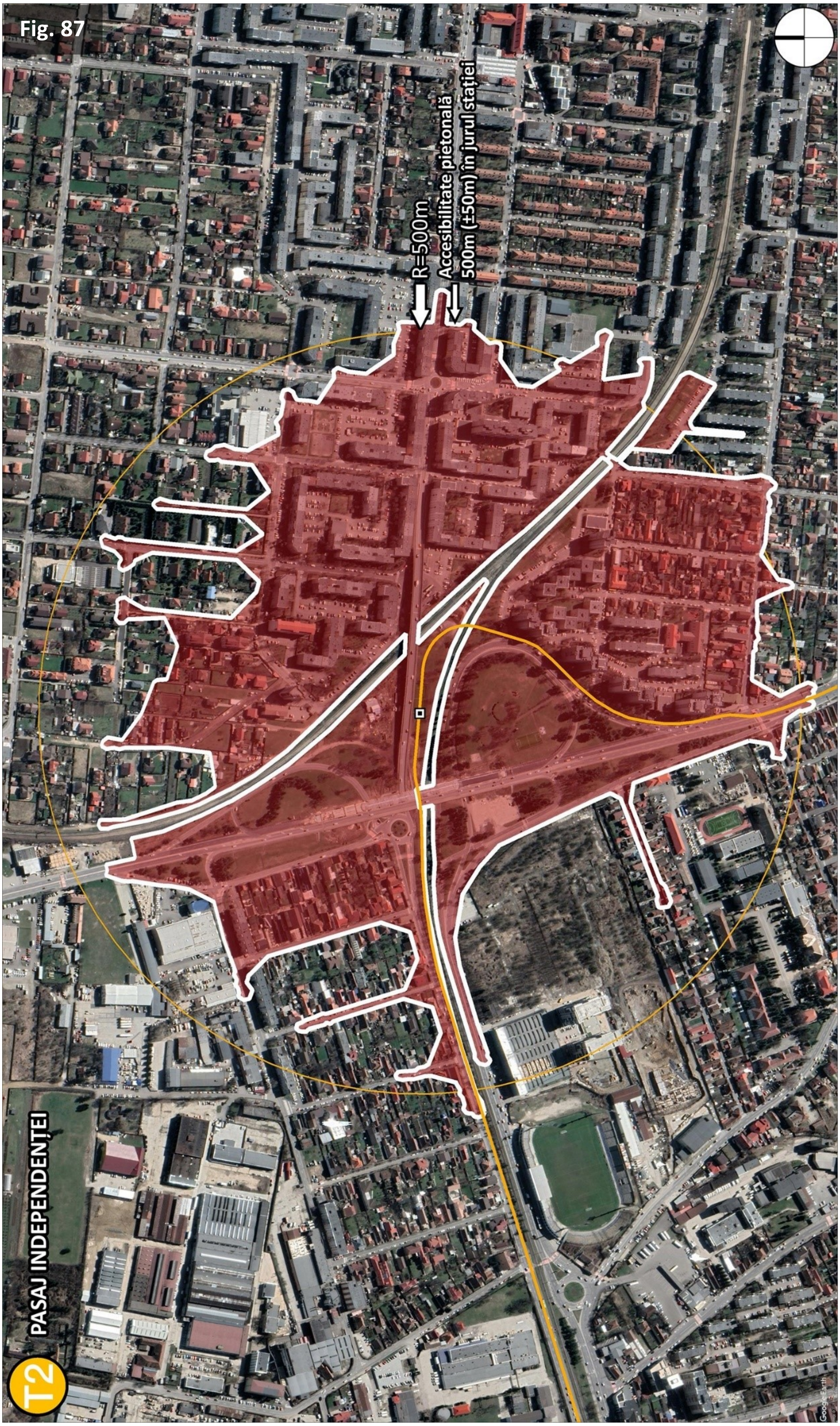
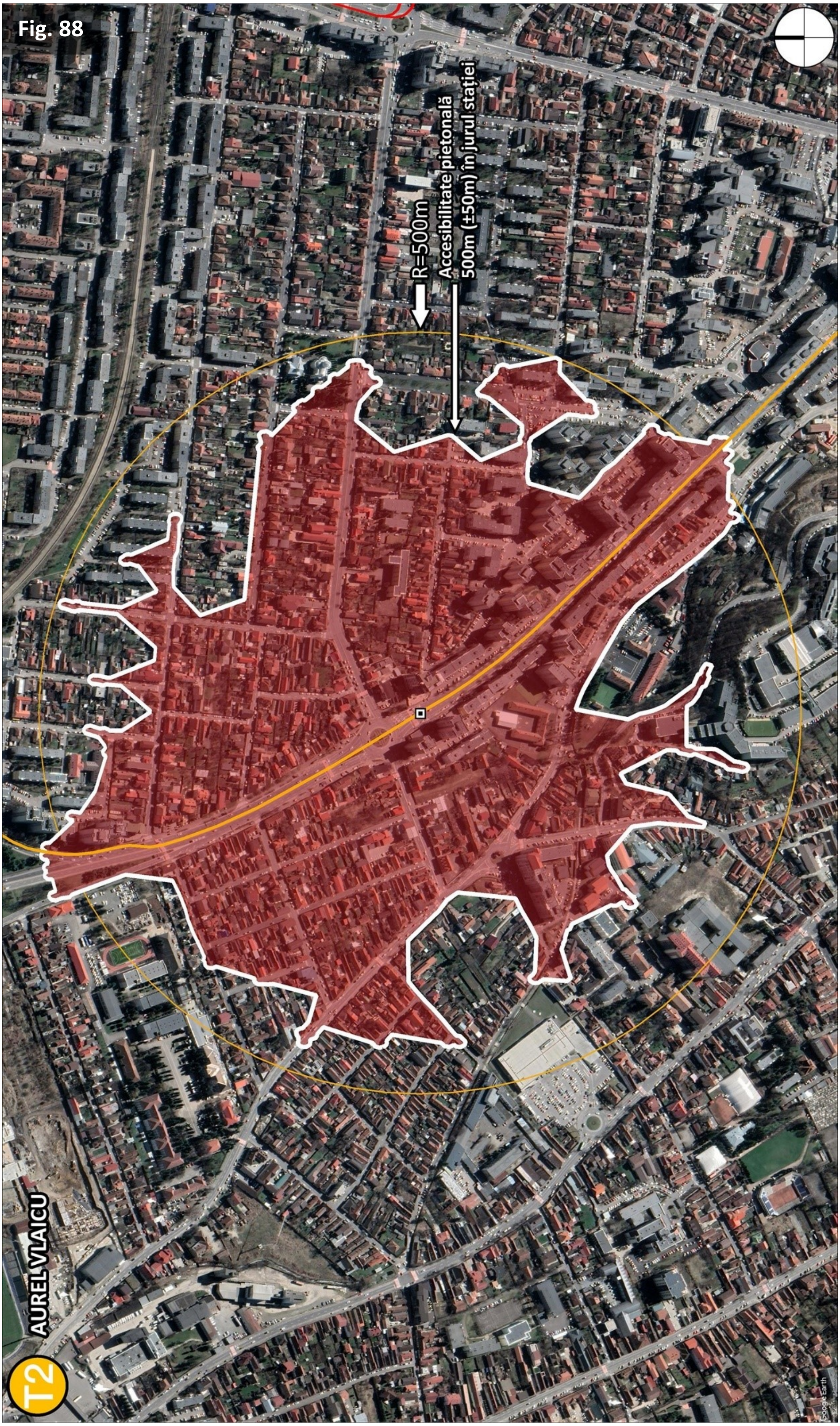

R=500m
Accesibilitate pietonală 500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ retur
GARA BARTOLOMEU (alternativă)
T2

Fig. 85


Fig. 86
R=500m
Accesibilitate pietonală 500m (±50m) în jurul stației
T2
STADIONUL TINERETULUI


Fig. 87
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
PASAJ INDEPENDENȚEI
T2


Fig. 88
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
AUREL VLAICU
T2

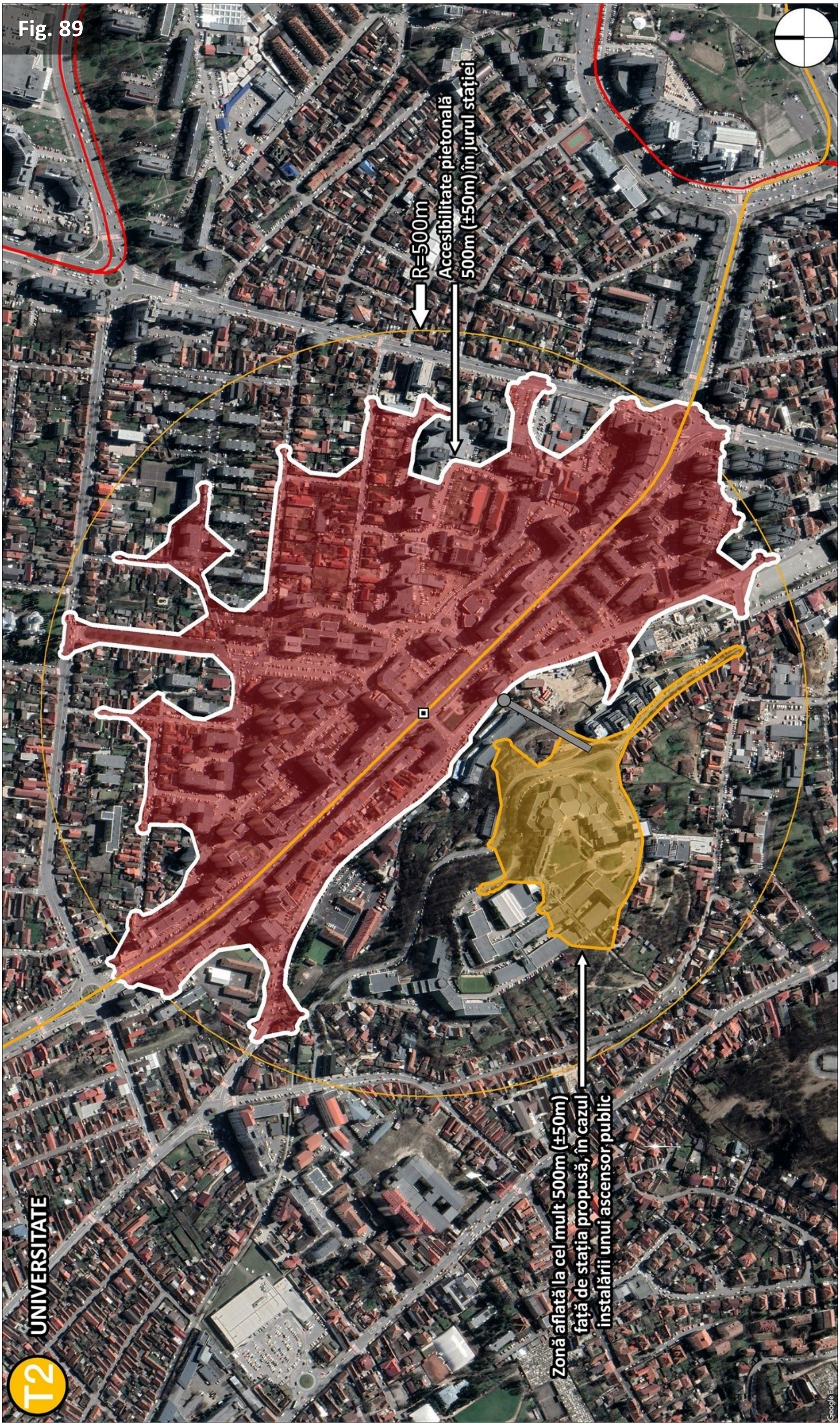

R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Zonă aflată la cel mult 500m (±50m)
față de stația propusă, în cazul
instalării unui ascensor public
T2
UNIVERSITATE
Fig. 89

Fig. 90

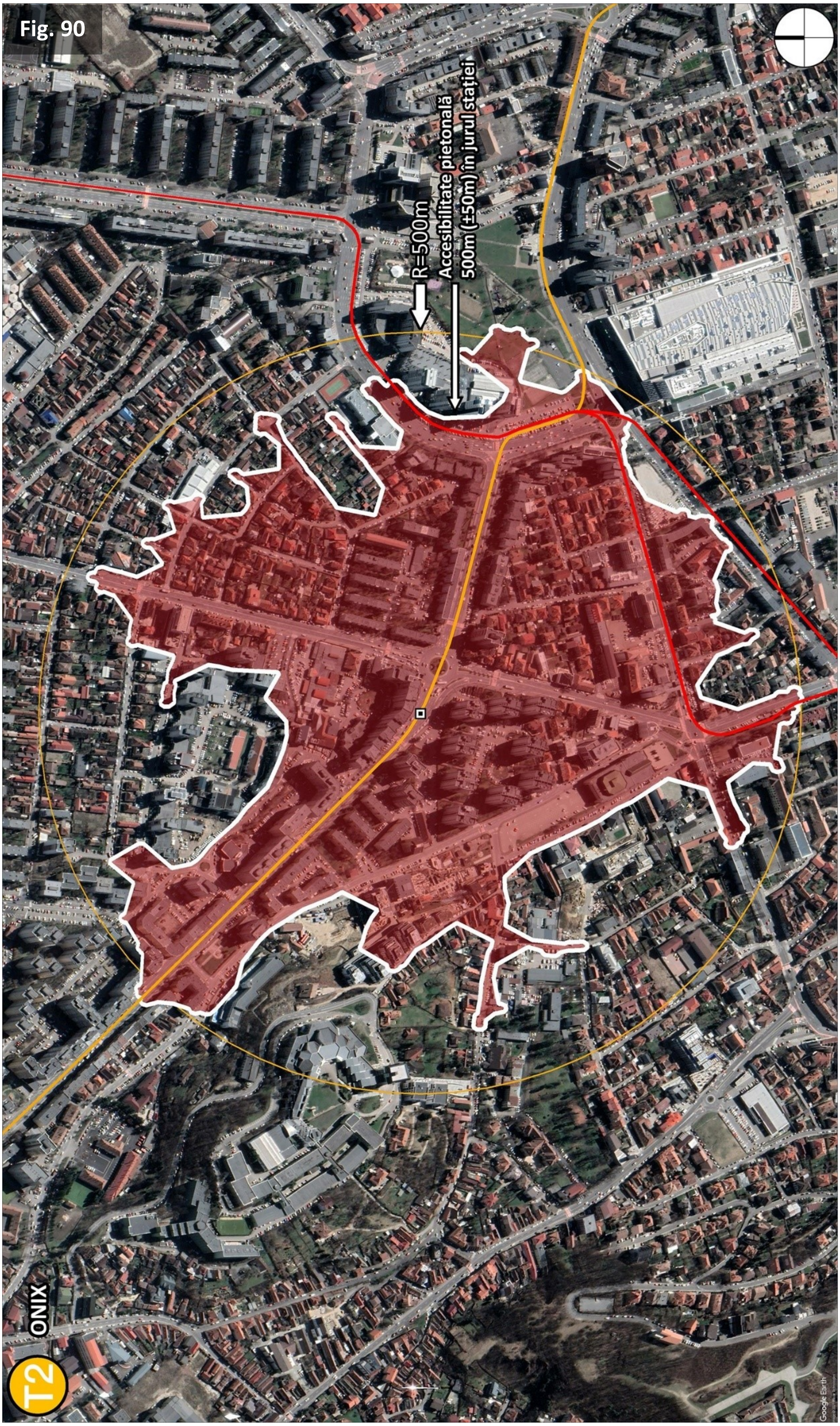
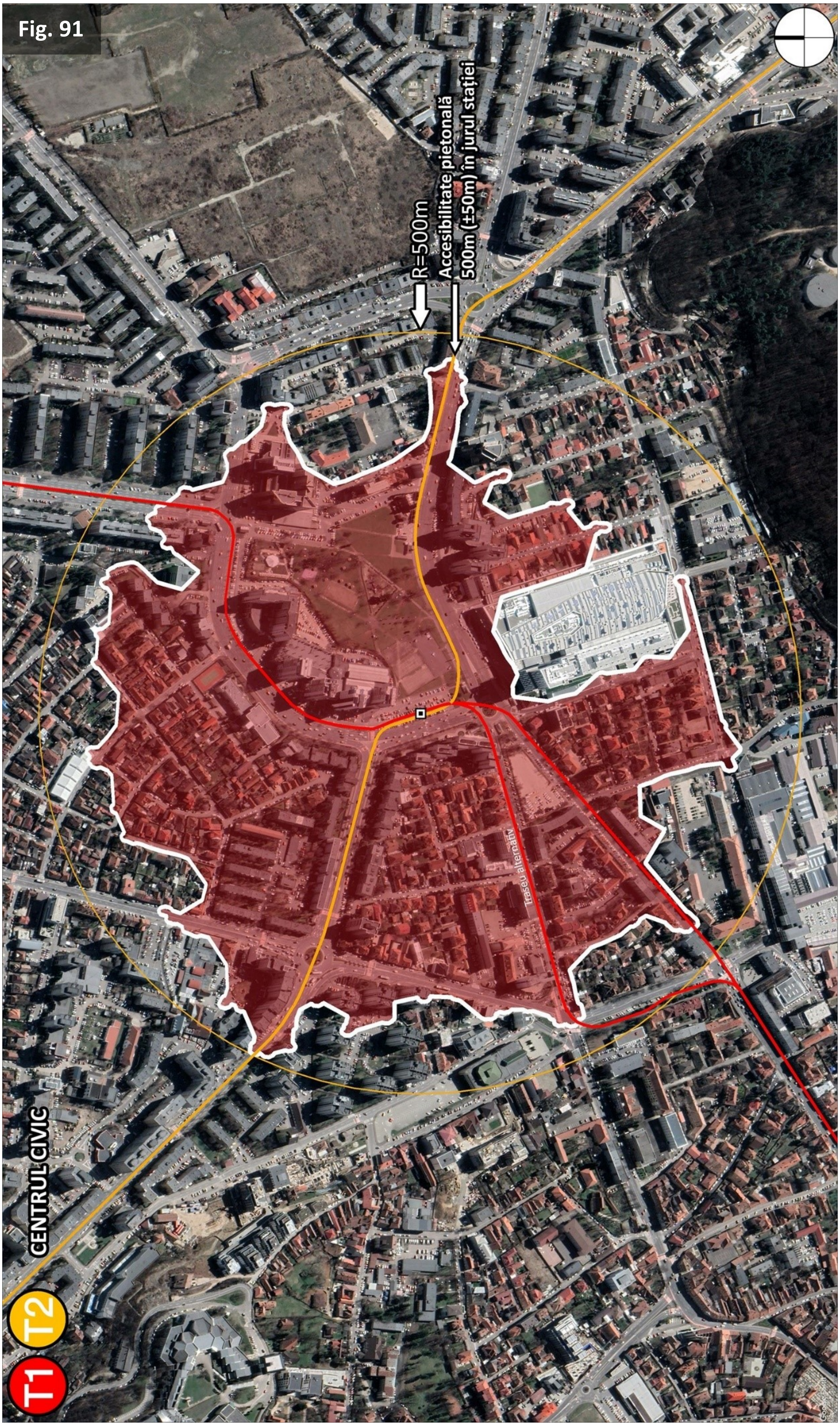
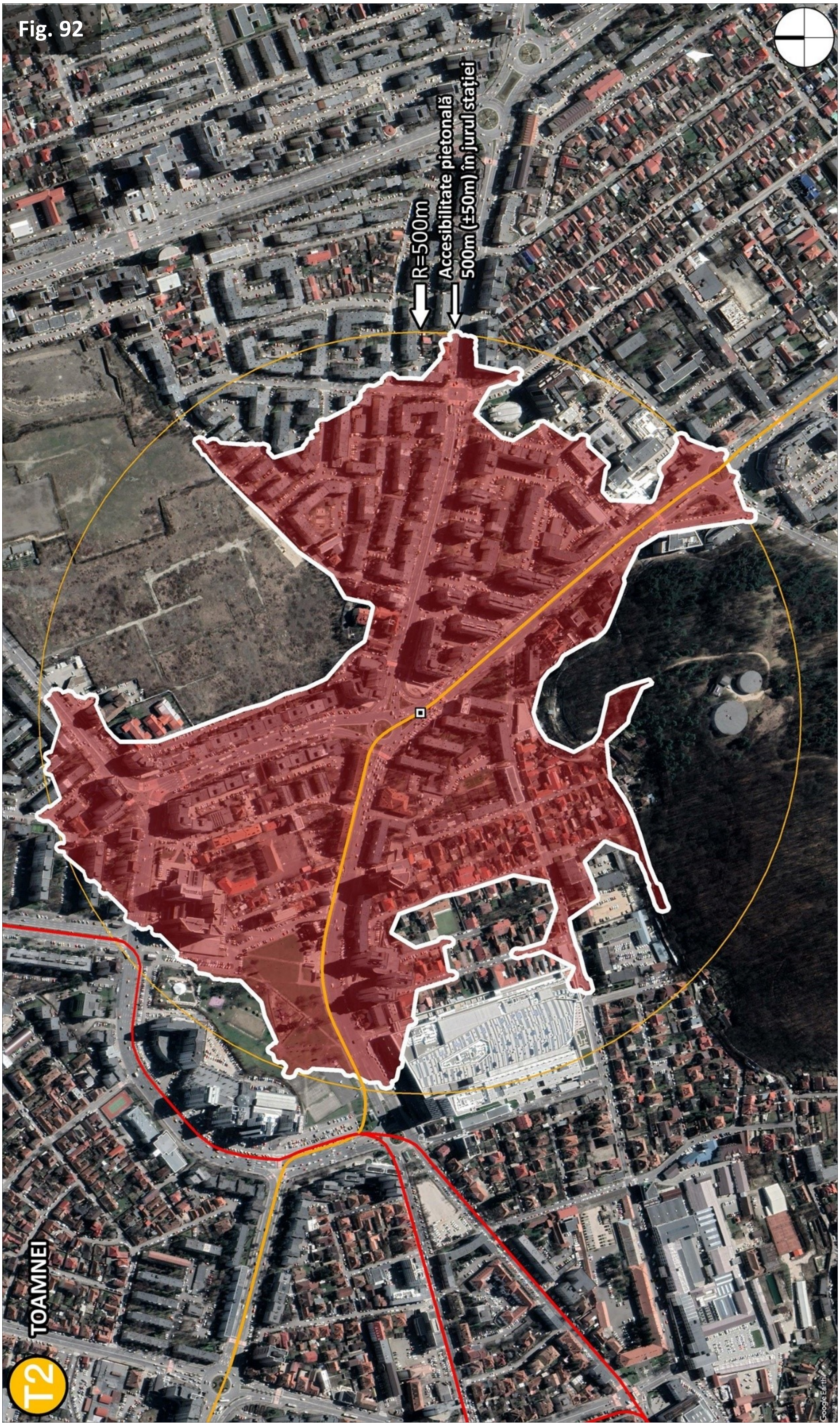
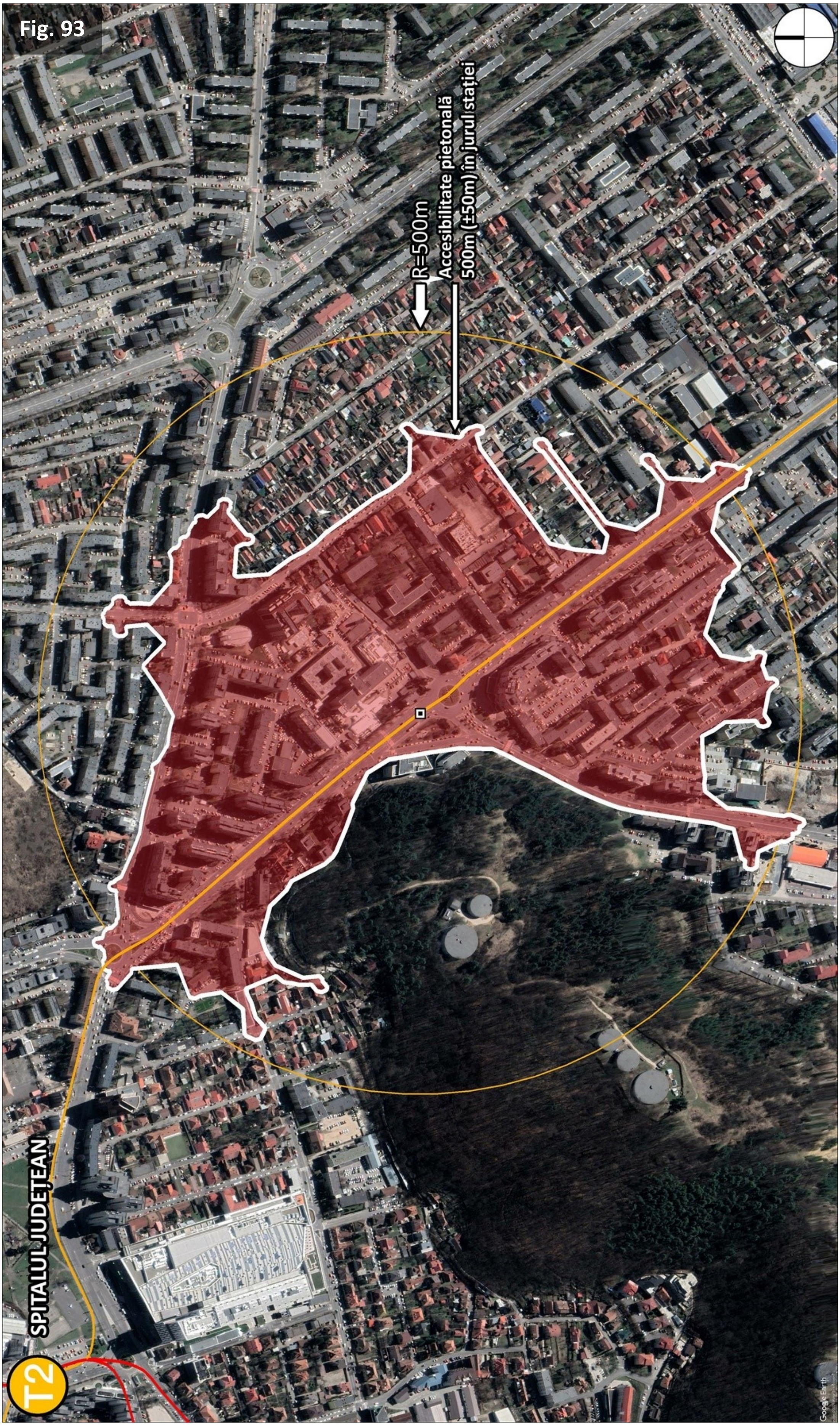
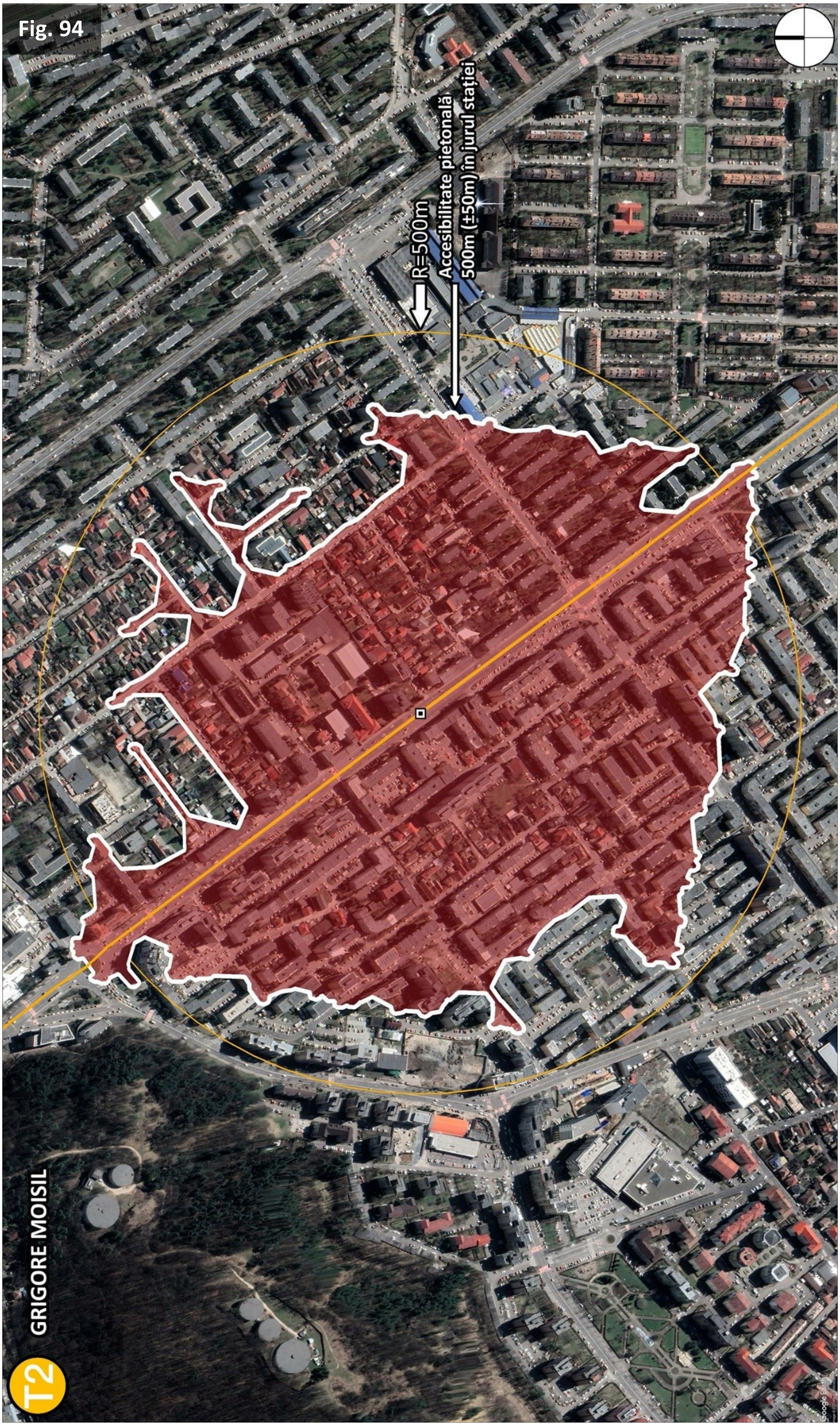

R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
ONIX
T2

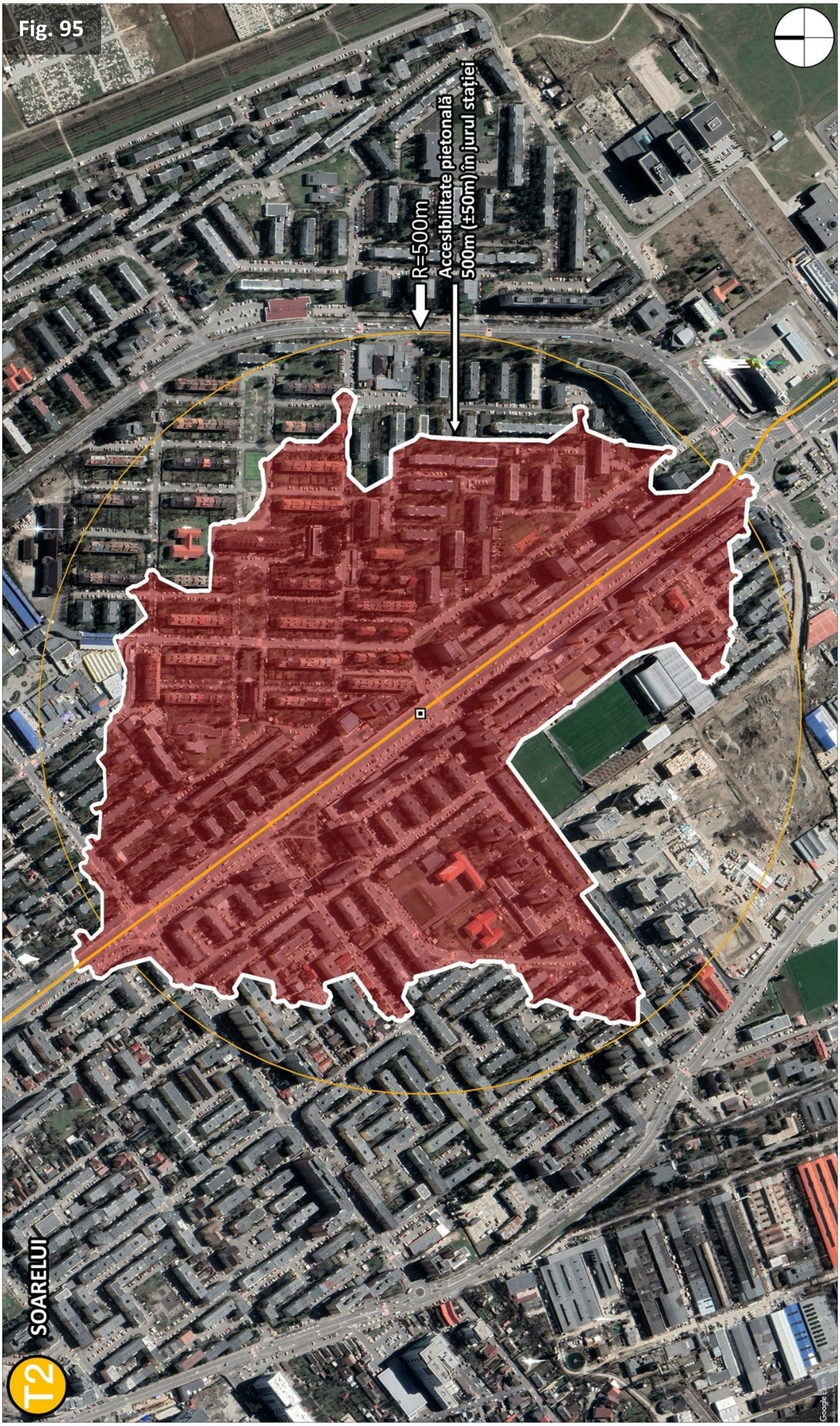
Fig. 91


R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
CENTRUL CIVIC
T2
T1


Fig. 92
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
TOAMNEI
T2


Fig. 93
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
SPITALUL JUDEȚEAN
T2


Fig. 94
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
GRIGORE MOISIL
T2


Fig. 95
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
SOARELUI
T2

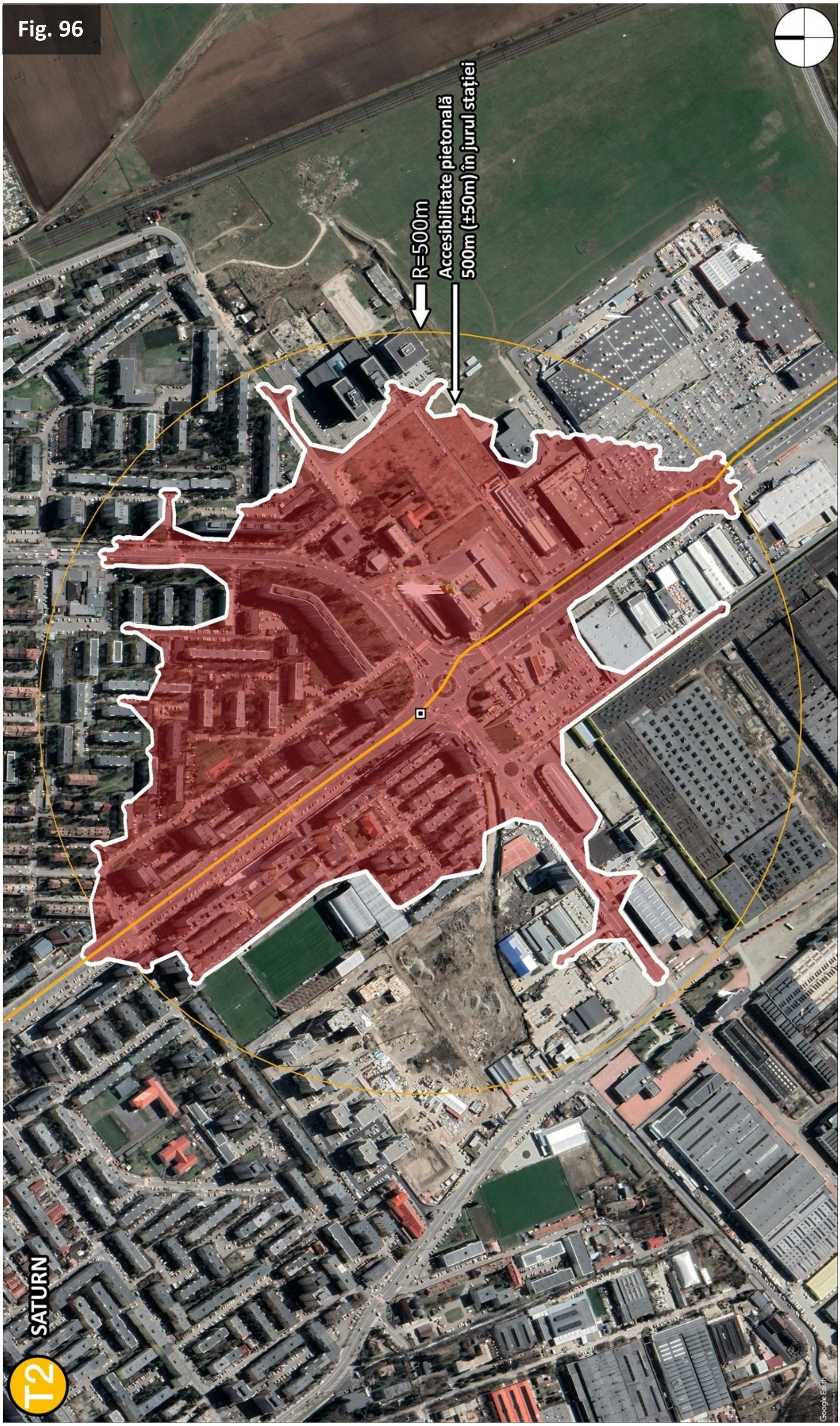

Fig. 96
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
SATURN
T2

Fig. 97

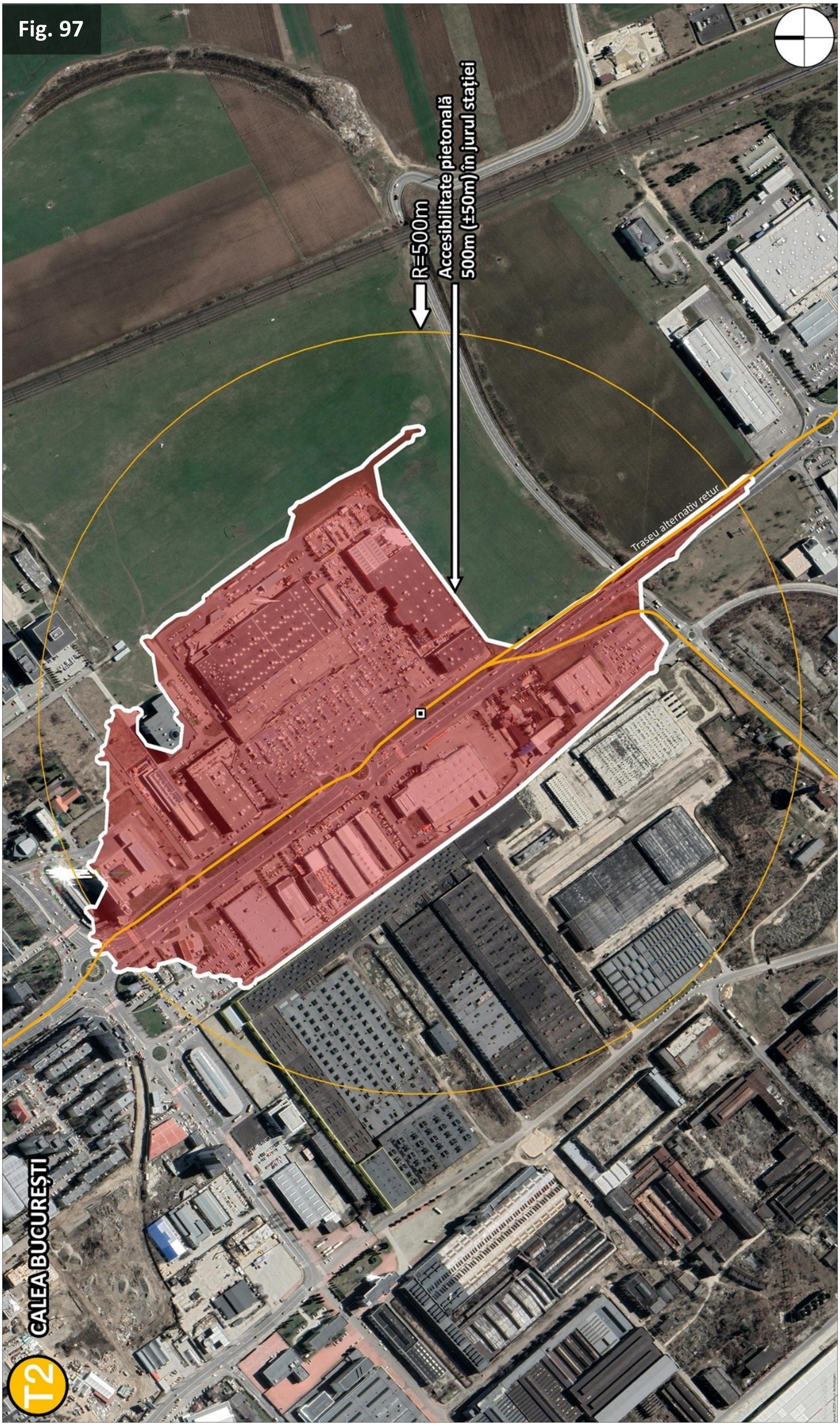
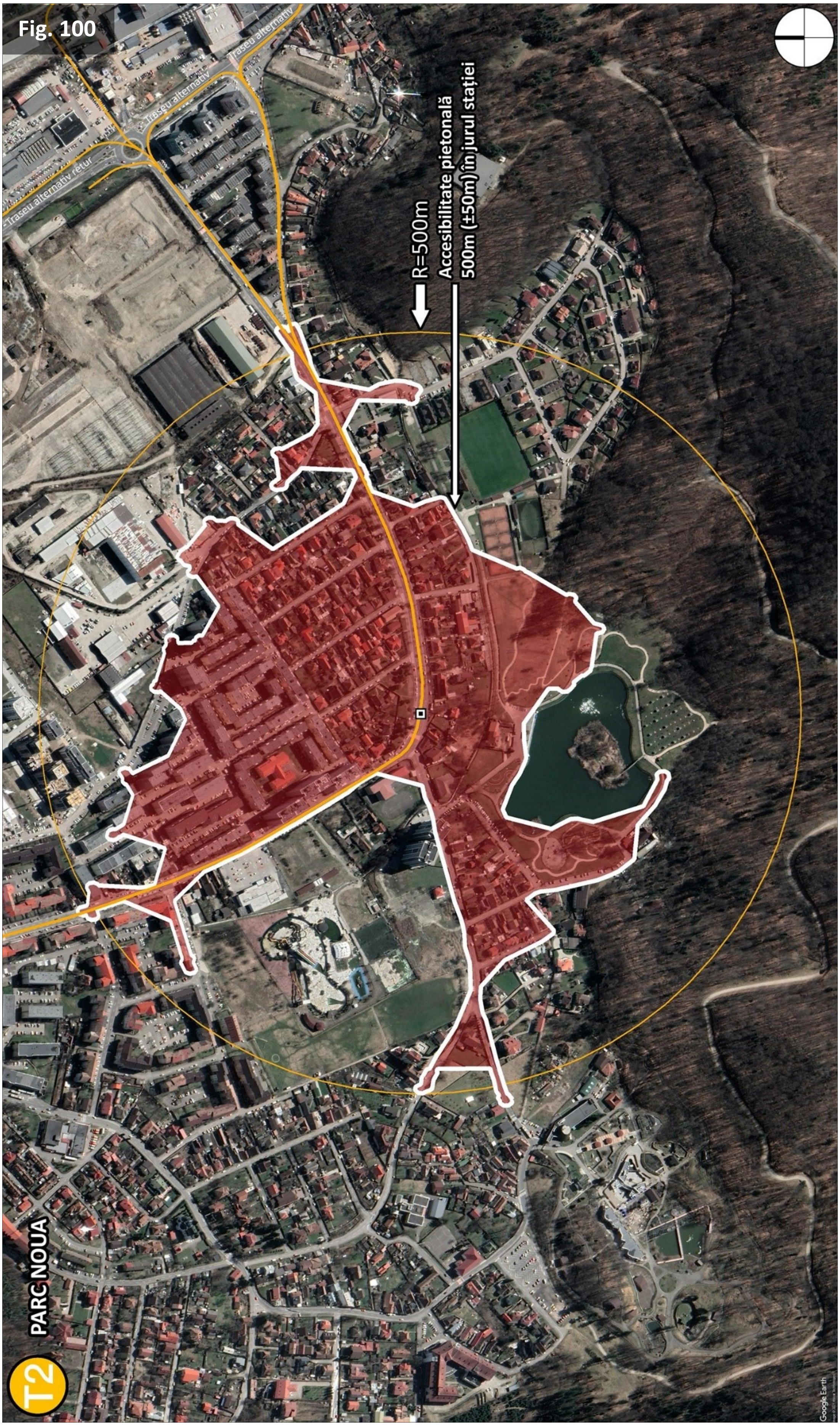

R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ retur
T2
CALEA BUCUREȘTI


Fig. 98
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ retur
LAMINOAARELOR
T2
Google Earth

Fig. 99


R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ retur
NOUA
T2


Fig. 100
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ retur
PARC NOUA
T2
Google Earth

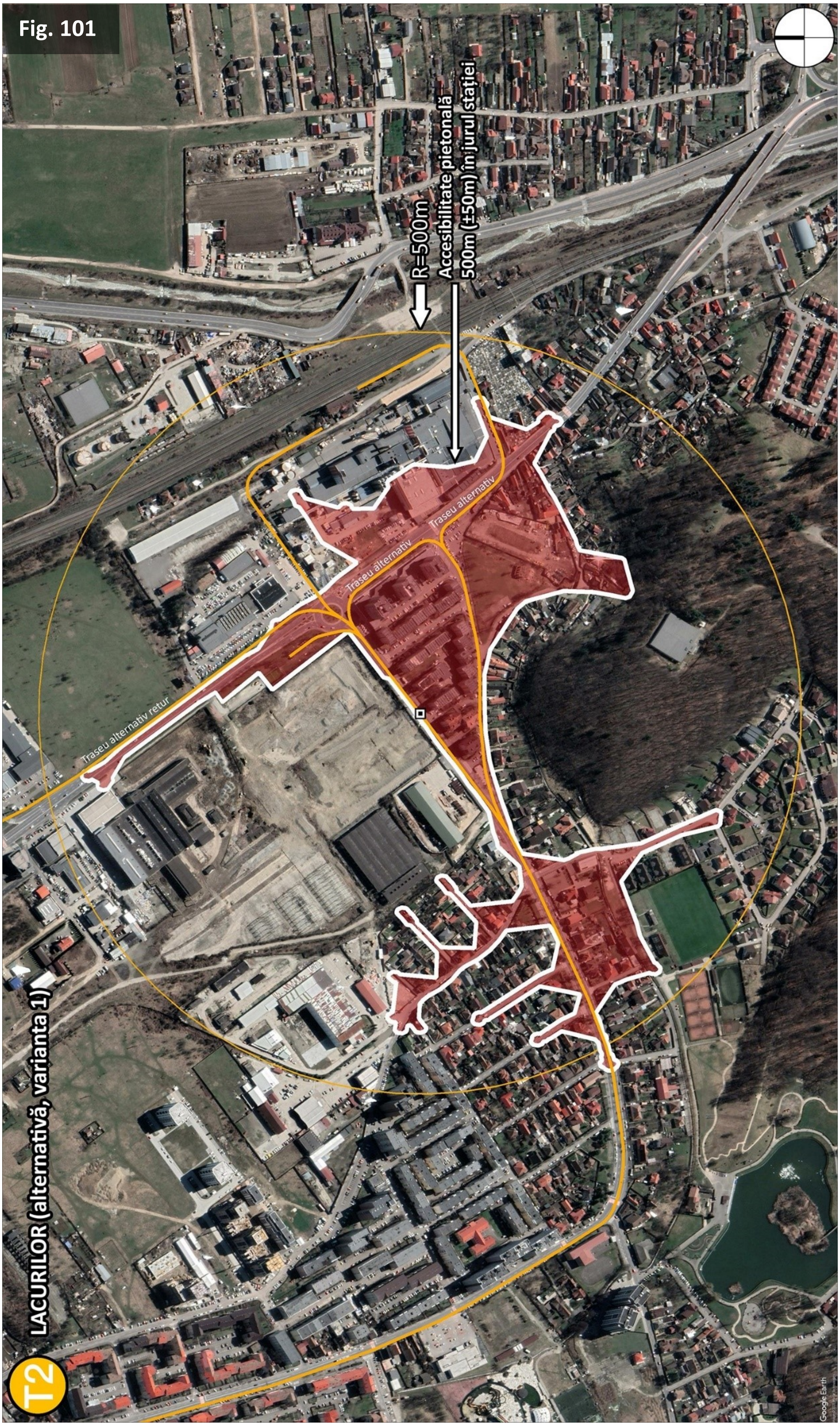

Fig. 101
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ
Traseu alternativ retur
LACURILOR (alternativă, varianta 1)
T2
Google Earth


Fig. 102
R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ
Traseu alternativ retur
T2
LACURILOR (alternativă, varianta 2)

Fig. 103

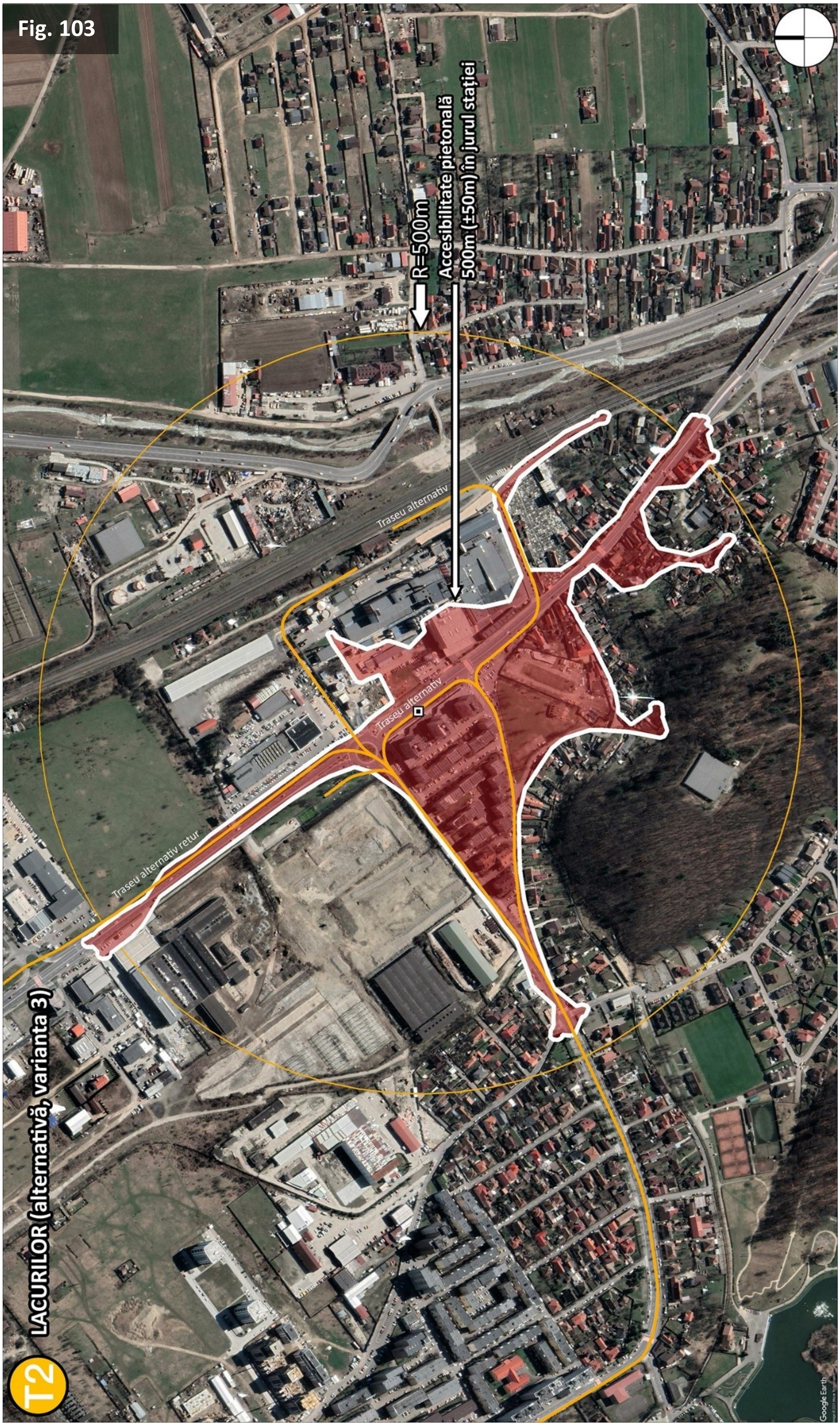

R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ
Traseu alternativ retur
T2
LACURILOR (alternativă, varianta 3)

Fig. 104


R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ
Traseu alternativ retur
T2
LACURILOR (alternativă, varianta 4)

Fig. 105

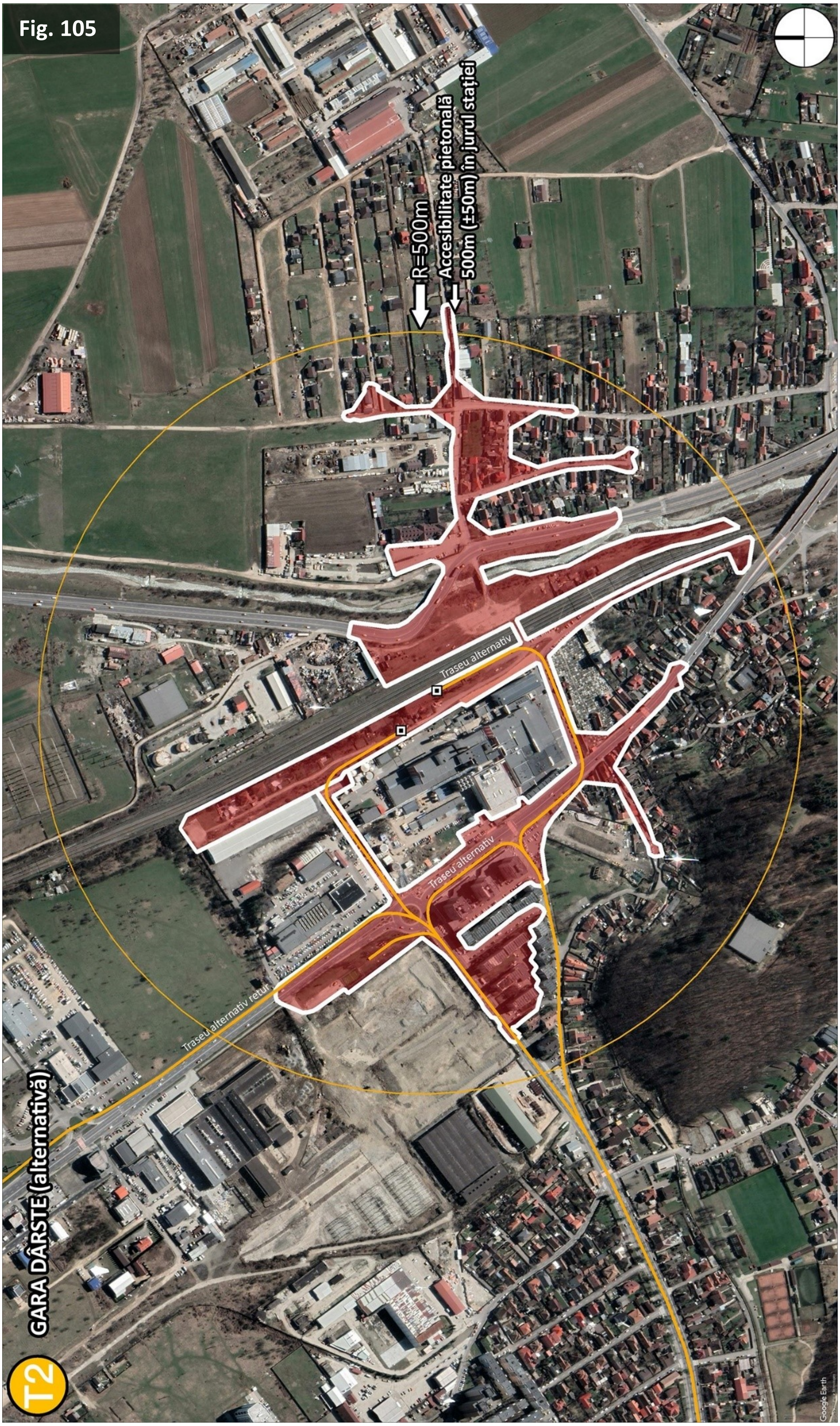
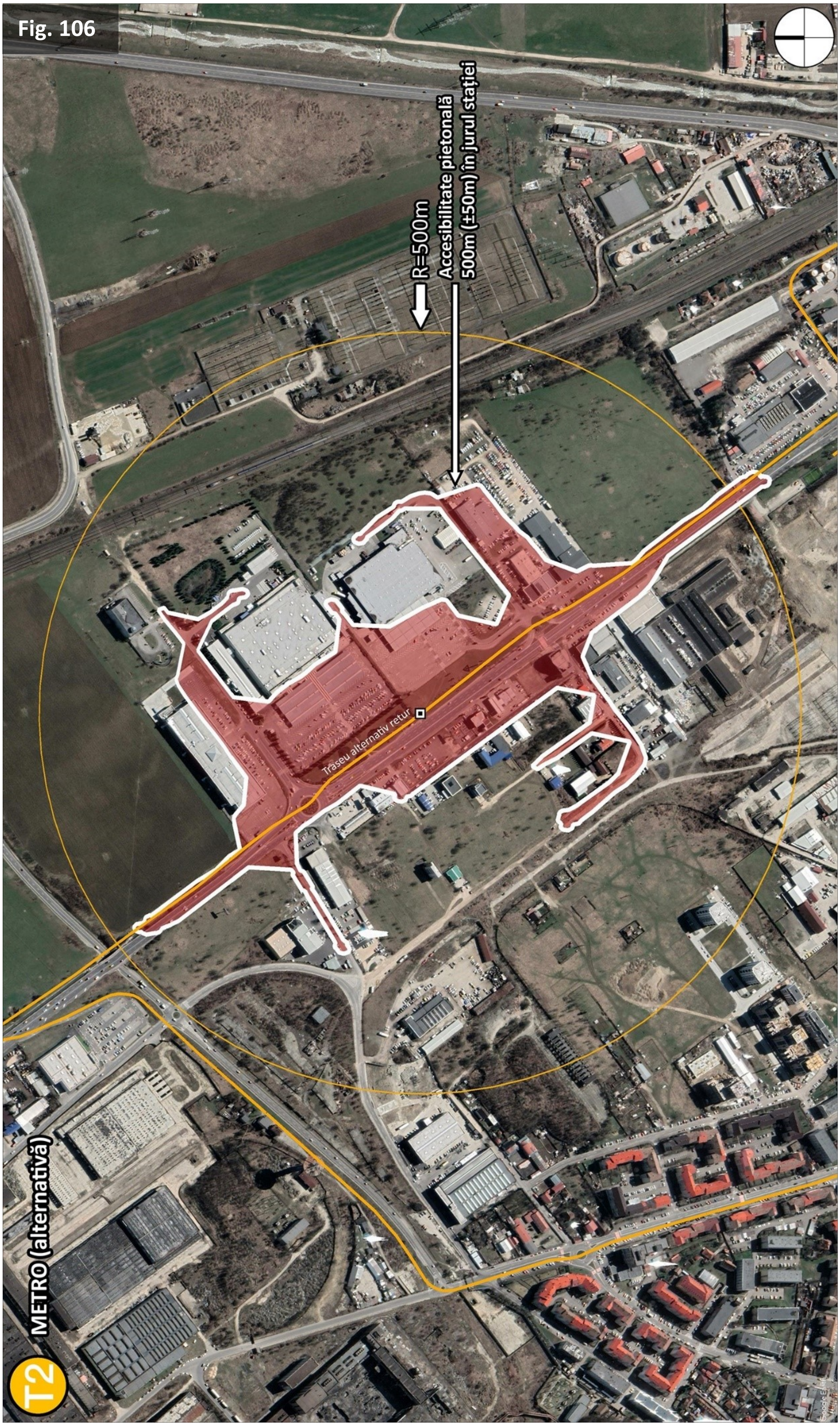

R=500m
Accesibilitate pietonală 500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ
Traseu alternativ
Traseu alternativ retur
GARA DÂRSTE (alternativă)
T2

Fig. 106

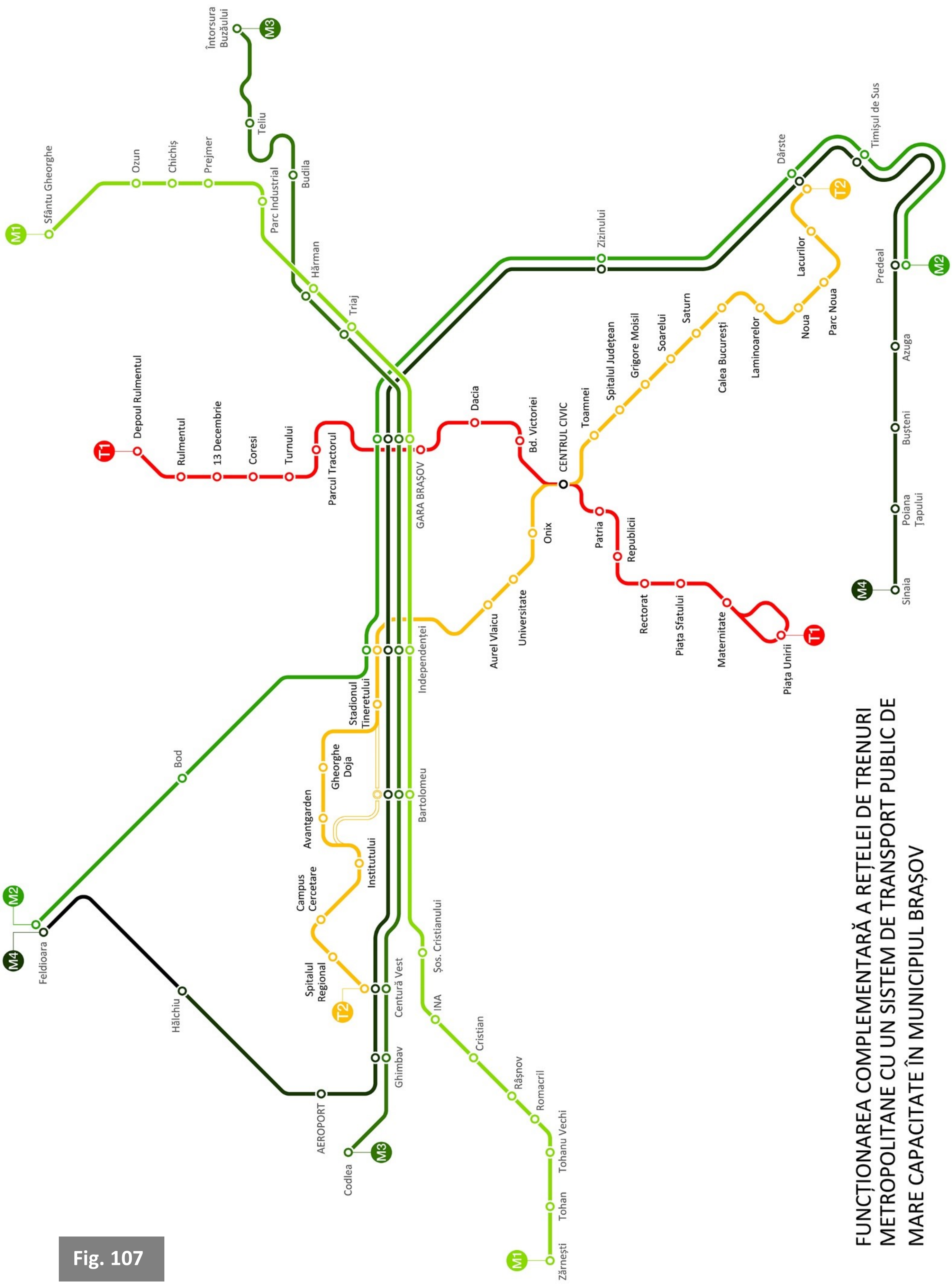

R=500m
Accesibilitate pietonală
500m (±50m) în jurul stației
Traseu alternativ retur
T2
METRO (alternativă)

2.4. Relația cu sistemul de transport feroviar metropolitan

Rolul sistemului de transport propus este acela de a funcționa în mod complementar alături de rețeaua de transport public existentă și de rețeaua de trenuri metropolitane aflată în prezent în etapa studiilor de fundamentare. Rolul fiecăruia dintre aceste sisteme este acela de a acoperi cât mai bine o nișă specifică din gama serviciilor de transport public, în funcție de distanța medie a călătoriilor efectuate, de viteza medie operațională, de densitatea stațiilor, frecvența mijloacelor de transport și capacitatea necesară (călători/oră/sens). Drept urmare, este necesară integrarea acestor rețele într-un sistem bine sincronizat care să funcționeze în mod unitar (fig. **107**). În timp ce sistemul de transport de mare capacitate va reprezenta o coloană vertebrală a transportului public local din municipiul Brașov, trenurile metropolitane vor avea un rol similar la scara întregii zone metropolitane. Este deci necesară realizarea de puncte de legătură care să asigure conlucrarea acestor sisteme importante (fig. **108**). În prima categorie intră stațiile de corespondență realizate în imediata apropiere a gărilor deja existente în oraș: Gara Brașov, Gara Bartolomeu si Gara Dârste.

Accesul direct la Gara Brașov este o condiție fundamentală, imperativă, a bunei funcționări pentru sistemul propus. Toate variantele de lucru luate în calcul includ o stație în zona gării, aceasta fiind o marcă a proiectelor contemporane similare. Linia T2 a proiectului poate asigura accesul direct la celelalte două gări (Bartolomeu și Dârste), în funcție de configurația pentru care se va opta. În cazul gării Dârste, este posibilă realizarea capătului liniei T2 lângă dotările existente, unde există spații libere suficiente. În cazul gării Bartolomeu, dacă se alege traseul ce permite legătura directă cu aceasta, este necesară amenajarea unei circulații pietonale corespunzătoare, 100% accesibilă, pe o distanță de cca. 250m.

A doua categorie include stațiile propuse în cadrul studiilor referitoare la trenurile metropolitane, altele față de cele deja existente. Cea mai importantă (și complexă) stație de acest tip va fi Pasaj Independenței. Aceasta va deservi zone importante de locuințe colective dense (cart. Tractorul) și proiectele aflate în prezent în execuție pe fosta platformă Fartec. Configurația nodului va fi complexă, incluzând o stație feroviară cu trei peroane, stația sistemului de transport de mare capacitate (care subtraversează calea ferată în aceeași zonă) și circulațiile pietonale necesare. La capătul vestic al liniei T2, în zona viitorului Spital Regional Brașov, există posibilitatea realizării unei stații de legătură (Centură Vest). Aceasta poate fi o legătură suplimentară între sisteme sau singura din această zonă dacă se optează pentru traseul fără acces direct la Gara Bartolomeu.



FUNCȚIONAREA COMPLEMENTARĂ A REȚELEI DE TRENURI METROPOLITANE CU UN SISTEM DE TRANSPORT PUBLIC DE MARE CAPACITATE ÎN MUNICIPIUL BRAȘOV

Fig. 107

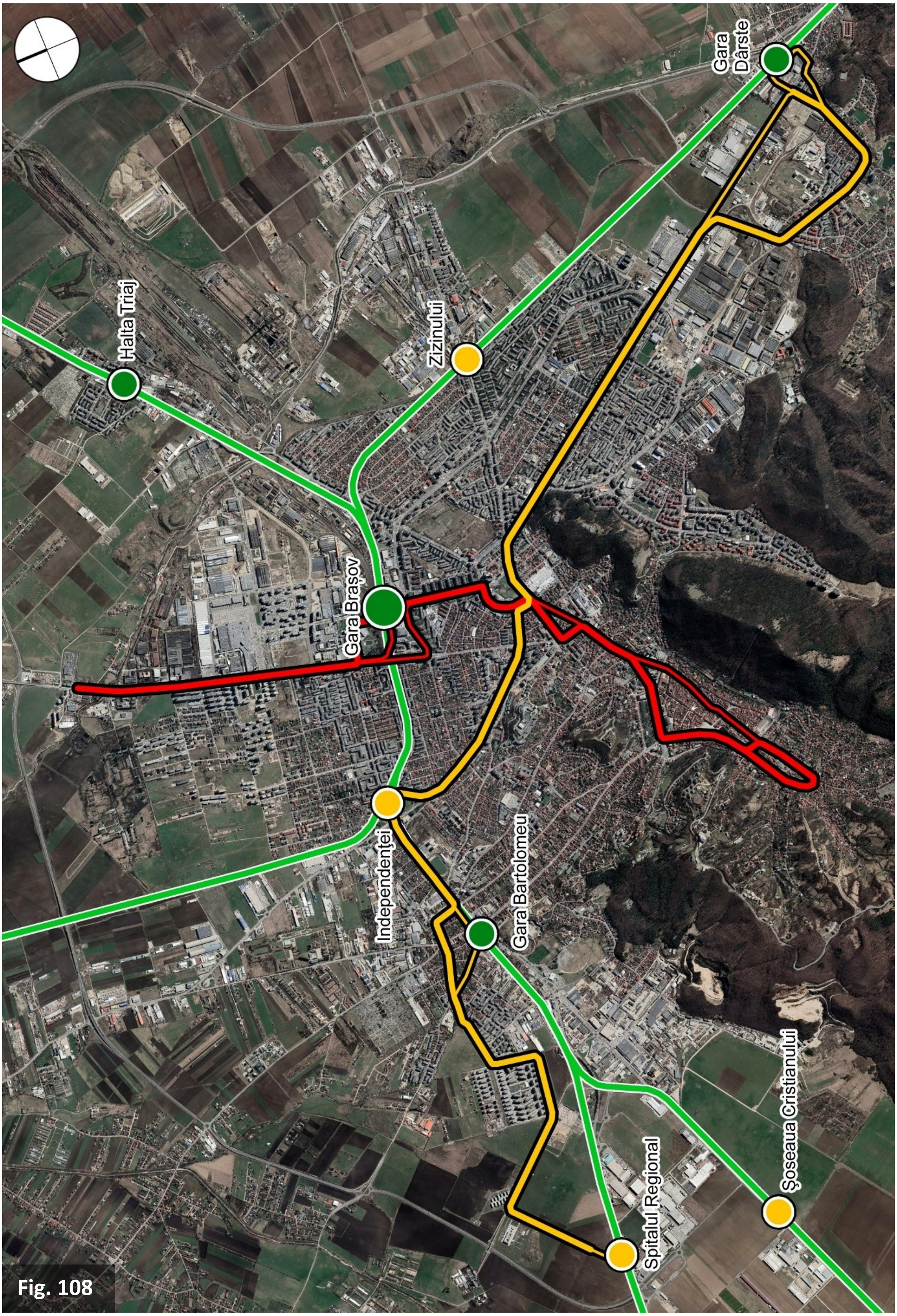

Gara Dârste
Halta Triaj
Zizinului
Gara Brașov
Independenței
Gara Bartolomeu
Șoseaua Cristianului
Spitalul Regional

Fig. 108

2.5. Obiective locale deservite de sistemul de transport propus

Pe o rază de 500 de metri în jurul stațiilor propuse sistemul de transport ecologic de mare capacitate asigură accesul la următoarele obiective locale de interes public:

Notă: stațiile marcate sub forma *Nume** reprezintă alternative în cadrul proiectului

▲ – diferență importantă de altitudine între stație și obiectivul deservit de aceasta

2.5.1. Grădinițe și creșe

25 de obiective:

		Stația din apropiere	Linia
● Grădinița Numărul 34			
Strada Turnului 2	→	*Parcul Tractorul**	T1
● Grădinița Nr. 33			
Strada Olteț 11	→	Independenței	T1
● Grădinița 32			
Strada Olteț 1	→	Independenței	T1
● Creșa Toffy și Joy			
Strada Lotrului 15	→	*Făget**	T1
● Creșa 6			
Strada Prahova 2	→	Dacia	T1
● Grădinița cu Program Prelungit Nr. 12			
Strada Hărmanului 46-48	→	Victoriei	T1
● Grădinița Nr. 15			
Strada Hărmanului 46-48	→	Victoriei	T1
● Grădinița Căsuța din Povești			
Strada Nicolae Titulescu 10	→	Centrul Civic	T1 T2
● Grădinița Numărul 14			
Bulevardul 15 Noiembrie 70	→	Centrul Civic	T1 T2
● Creșa și Grădinița Heidi			
Strada Apullum 3	→	Patria	T1

● **Grădinița cu Program Prelungit 13**			
Strada Agrișelor 10	→	Patria	T1
● **Grădinița cu Program Prelungit Nr. 2**			
Strada Constantin Brâncoveanu 33	→	Piața Unirii	T1
● **Grădinița cu Program Prelungit Nr. 9**			
Strada Aurel Vlaicu 26B	→	Aurel Vlaicu	T2
● **Creșa Nr.5**			
Strada Tudor Vladimirescu 33	→	Pasaj Independenței	T2
● **Căsuța Bucuriei**			
Strada Tudor Vladimirescu 33	→	Pasaj Independenței	T2
● **Grădinița Kinder Zone**			
Codrul Cosminului 133	→	Aurel Vlaicu	T2
● **Grădinița cu Program Normal Nr. 35**			
Strada Bronzului 5	→	Pasaj Independenței	T2
● **Grădinița Nr. 5**			
Strada Inului 14	→	*Gheorghe Doja**	T2
● **Grădinița cu Program Prelungit Nr. 7**			
Strada Câmpului 4	→	Stadionul Tineretului	T2
● **Universul Montessori Brașov**			
Strada Agricultorilor 7	→	*Gheorghe Doja**	T2
● **Grădinița Nr. 23**			
Strada Jupiter 4	→	Soarelui	T2
● **Grădinița Micul Prinț**			
Strada Ștefan Cel Mare Și Sfânt 16A	→	Soarelui	T2
● **Grădinița Boboceii**			
Strada Barbu Lăutaru 8	→	Soarelui	T2
● **Creșa nr. 7 Brașov**			
Strada Cocorului 6	→	Saturn	T2
● **Grădinița Cetatea Prichindeilor**			
Strada Vișinului 4	→	Parc Noua	T2

2.5.2. Școli generale

15 obiective:

● Școala Gimnazială PREMS			
Bulevardul 13 Decembrie 94	→	13 Decembrie	T1
● Școala Gimnazială Nr. 13			
Str. Olteț 12	→	Independenței	T1
● Școala Gimnazială Nr. 19			
Aleea Lăcrămioarelor 2	→	Dacia	T1
● Școala Gimnazială Nr. 8			
Strada Verii 2A	→	Victoriei	T1
● Școala Primară Liberă Waldorf Sophia			
Strada Păltiniș 6	→	Toamnei	T2
● Școala Gimnazială Nr. 5			
Strada Doctor Ion Cantacuzino 3	→	Patria	T1
● Școala Gimnazială Nr. 6			
Bulevardul Eroilor 29A	→	Rectorat	T1
● Școala Gimnazială Nr. 15			
Strada Mihai Viteazul 100	→	Aurel Vlaicu	T2
● Școala Gimnazială Nr. 30			
Str. 1 Decembrie 1918 4	→	Pasaj Independenței	T2
● Școala Gimnazială Nr. 14 Corp B			
Strada Agricultorilor 5	→	*Gheorghe Doja**	T2
● Școala Gimnazială Nr. 2			
Strada Ștefan Cel Mare Și Sfânt 15	→	Soarelui	T2
● Școala Gimnazială Nr. 1			
Strada Barbu Lăutaru 10	→	Soarelui	T2
● Școala Generala Nr. 28			
Strada Cocorului 10	→	Saturn	T2

● **Școala Gimnazială Nr. 9 Corp C**

Strada Prunului 1 → Parc Noua T2

● **Școala Gimnazială Nr. 21**

Bulevardul Calea București 257 → *Lacurilor** T2

2.5.3. Licee și școli profesionale

17 obiective:

● **Școala Profesionala Germana Kronstadt**

Bulevardul 13 Decembrie 131 → Rulmentul T1

● **Colegiul Nicolae Titulescu**

Bulevardul 13 Decembrie 125 → Coresi T1

● **Colegiul Tehnic Mircea Cristea**

Strada Turnului 3 → Independenței T1

● **Colegiul de Științe ale Naturii Emil Racoviță**

Strada Armoniei 6 → *Făget** T1

● **Colegiul Național Dr. Ioan Meșotă**

Strada Bihorului 3 → Victoriei T1

● **Colegiul Tehnic Transilvania**

Strada Iuliu Maniu 52 → Patria T1

● **Colegiul Național Unirea**

Bulevardul Eroilor 7 → Republicii T1

● **Liceul Vocațional de Muzică Tudor Ciortea**

Strada Colonel Ion Buzoianu 1 → Republicii T1

● **Școala de Arte și Meserii Tiberiu Brediceanu**

Strada Lungă 1 → Rectorat T1

● **Colegiul Național Áprily Lajos**

Strada După Ziduri 3 → Rectorat T1

● **Colegiul Național Johannes Honterus**

Curtea Honterus 3 → Piața Sfatului T1

- **Colegiul Tehnic Maria Baiulescu**

Strada Castelului 2 → Maternitate T1

- **Colegiul Național Andrei Șaguna**

Șirul Mitropolit Andrei Șaguna 1 → Maternitate T1

- **Liceul Andrei Mureșanu Brașov**

Strada Bisericii Sfântul Nicolae 1 → Piața Unirii T1

- **Colegiul Național Economic Andrei Bârseanu**

Strada Lungă 198 → *Gara Bartolomeu** T2

- **Colegiul de Științe Grigore Antipa**

Strada Aurelian 2 → Spitalul Județean T2

- **Colegiul Național de Informatică Grigore Moisil**

Bulevardul Calea București 75 → Grigore Moisil T2

2.5.4. Instituții de învățământ superior

20 de obiective:

- **Facultatea de Construcții**

Strada Turnului 5 → *Parcul Tractorul** T1

- **Universitatea Spiru Haret**

Strada Turnului 7 → *Parcul Tractorul** T1

- **Biblioteca Universității Transilvania**

Strada Iuliu Maniu 41A → Patria T1

- **Aula Universității Transilvania**

Strada Iuliu Maniu 41A → Patria T1

- **Facultatea de Matematică și Informatică**

Strada Iuliu Maniu 50 → Patria T1

- **Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor**

Strada Mihai Viteazul 5 → Universitate T2

- **Facultatea de Inginerie Tehnologică și Management Industrial**

Strada Mihai Viteazul 5 → Universitate T2

● **Universitatea Transilvania – Universitate (ansamblu Colină)** ▲

Strada Universității 1	→	Universitate	T2

● **Facultatea de Științe Economice și Administrarea Afacerilor** ▲

Strada Universității 1	→	Universitate	T2

● **Facultatea de Design de Produs și Mediu** ▲

Strada Universității 1	→	Universitate	T2

● **Facultatea de Sociologie și Comunicare**

Bulevardul Eroilor 25	→	Rectorat	T1

● **Facultatea de Litere**

Bulevardul Eroilor 25	→	Rectorat	T1

● **Facultatea de Inginerie Mecanică**

Strada Politehnicii 1	→	Republicii	T1

● **Facultatea de Psihologie și Științele Educației**

Strada Nicolae Bălcescu 56	→	Republicii	T1

● **Facultatea de Medicină**

Strada Nicolae Bălcescu 56	→	Republicii	T1

● **Rectoratul Universității Transilvania din Brașov**

Bulevardul Eroilor 29	→	Rectorat	T1

● **Facultatea de Silvicultură și Exploatări Forestiere Brașov**

Șirul Ludwig van Beethoven 1	→	Maternitate	T1

● **Facultatea de Muzică Brașov**

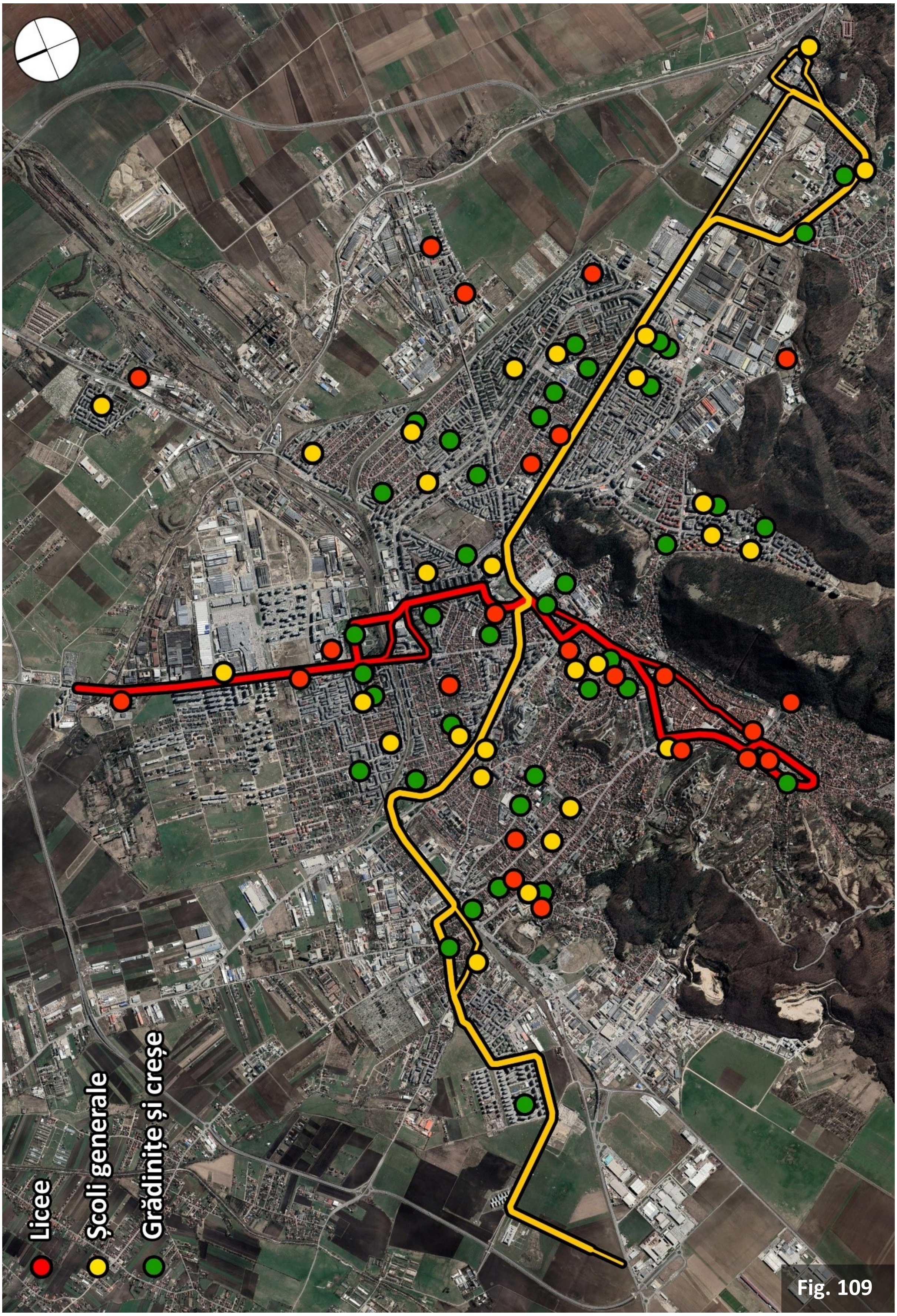
Șirul Mitropolit Andrei Șaguna 2	→	Maternitate	T1

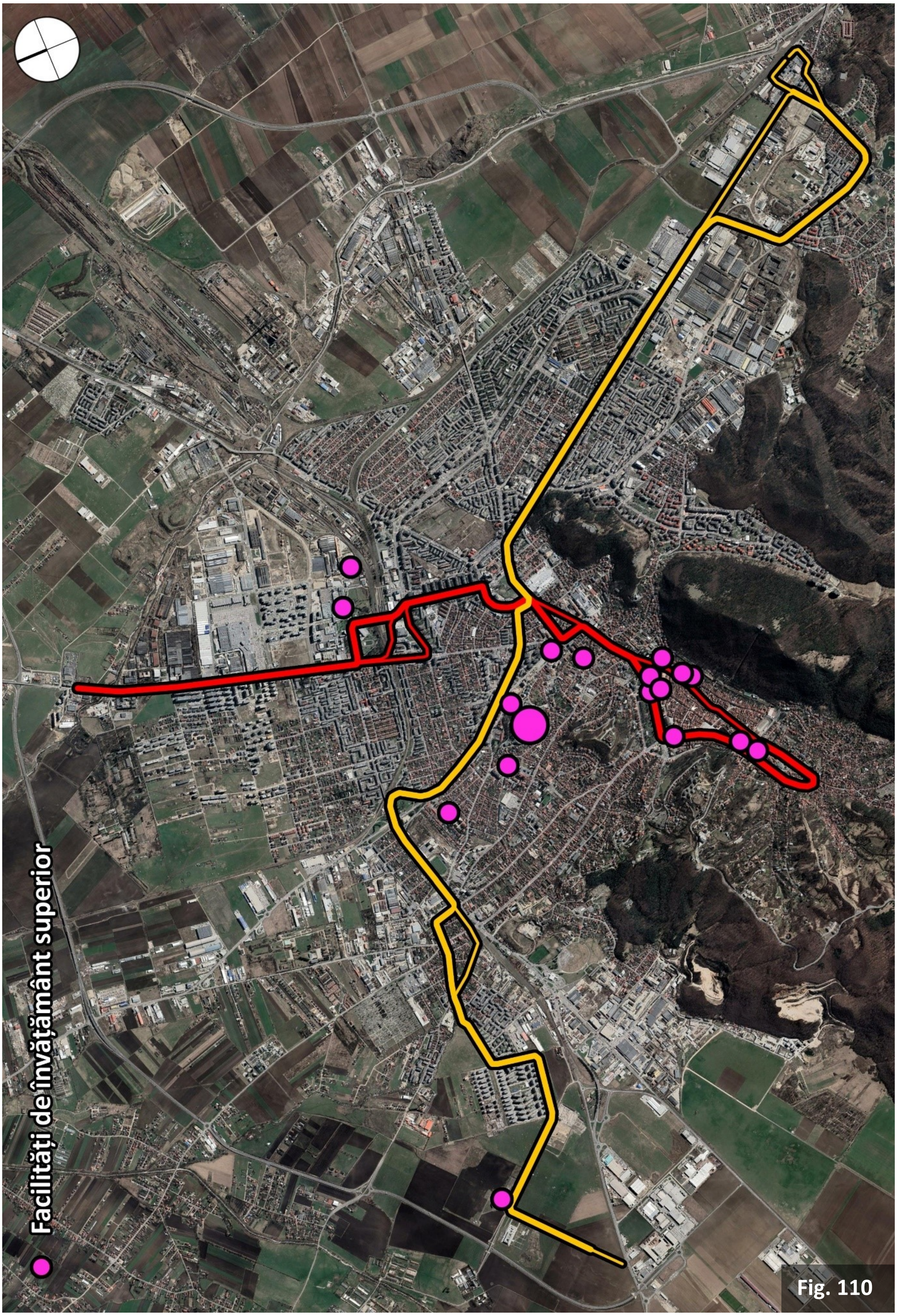
● **Academiei Forțelor Aeriene Henri Coandă**

Strada Mihai Viteazul 160	→	Stadionul Tineretului	T2

● **Institutul de Cercetare - Dezvoltare al Universității Transilvania**

Strada Institutului 10	→	Campus Cercetare	T2


Licee
Școli generale
Grădinițe și creșe
Fig. 109


Facilități de învățământ superior
Fig. 110

2.5.5. Spitale, clinici și instituții sanitare

22 de obiective:

● MedEuropa Brașov – Centru de Radioterapie			
Strada Turnului 8	→	*Parcul Tractorul**	T1
● Spitalul MedLife Brașov			
Strada Turnului 5	→	*Parcul Tractorul**	T1
● Spitalul Tractorul			
Str. Olteț 2	→	Independenței	T1
● Spitalul de Obstetrică și Ginecologie MedLife – Eva			
Strada Păltiniș 15-17	→	Centrul Civic	T1 T2
● Spitalul General Căi Ferate			
Bulevardul 15 Noiembrie 60	→	Patria	T1
● Rețeaua de Sănătate Regina Maria – Spitalul Brașov			
Strada Iuliu Maniu 49	→	Centrul Civic	T1 T2
● Serviciul Județean de Medicină Legală Brașov			
Strada Doctor Victor Babeș 23	→	Onix	T2
● Centrul de Transfuzie Sanguină Brașov			
Strada Doctor Victor Babeș 21	→	Onix	T2
● Centrul de Dializă			
Strada Doctor Victor Babeș 36	→	Onix	T2
● Serviciul Județean de Ambulanță Brașov			
Strada Doctor Victor Babeș 27	→	Onix	T2
● Spitalul Clinic de Pneumoftiziologie			
Strada Sitei 17	→	Onix	T2
● Spitalul Mârzescu			
Strada Alexandru Ioan Cuza 28	→	Onix	T2
● Spitalul Militar de Urgență Regina Maria			
Strada Pieții 9	→	Republicii	T1

● **Spitalul de Psihiatrie și Neurologie** ▲

Strada Mihai Eminescu 18	→	Rectorat	T1

● **Spitalul Clinic de Obstetrică Ginecologie**

Strada George Barițiu 36	→	Maternitate	T1

● **Spitalul de Psihiatrie și Neurologie**

Strada Prundului 7-9	→	Maternitate	T1

● **Spitalul de Boli Infecțioase**

Strada Mihai Viteazul 9	→	Universitate	T2

● **Spitalul Regional Brașov**

Obiectiv în faza de proiectare	→	Spitalul Regional	T2

● **Spitalul Clinic Județean de Urgență Brașov**

Calea București 25	→	Spitalul Județean	T2

● **Spitalul Astra**

Calea București 2	→	Toamnei	T2

● **Centrul medical Hiperdia**

Calea București 27	→	Spitalul Județean	T2

● **Policlinica Astra**

Bulevardul Saturn 43	→	Saturn	T2

2.5.6. Instituții administrative și de interes public

44 de obiective:

● **Registrul Auto Român**

Strada Vasile Goldiș 17	→	Rulmentul	T1

● **Serviciul Public Comunitar Regim Permise și Înmatriculări**

Strada Turnului 13	→	*Parcul Tractorul**	T1

● **Serviciul Public Comunitar pentru Eliberarea și Evidența Pașapoartelor**

Strada Turnului 13	→	*Parcul Tractorul**	T1

● **Oficiul Poștal 2**

Bulevardul Gării 5	→	Gara Brașov	T1

● **Compania Apa Brașov**

Strada Crișana 1-3	→	Dacia	T1

● **AFER Brașov**

Strada Transilvaniei 28	→	Victoriei	T1

● **Oficiul Poștal 12**

Strada Hărmanului 15 A	→	Victoriei	T1

● **Trezoreria Brașov**

Strada Mihail Kogălniceanu 7	→	Victoriei	T1

● **Direcția Generală Regională a Finanțelor Publice**

Strada Mihail Kogălniceanu 7	→	Victoriei	T1

● **Casa de Asigurări de Sănătate**

Strada Mihail Kogălniceanu 11	→	Victoriei	T1

● **Direcția de Sănătate Publică**

Strada Mihail Kogălniceanu 11	→	Victoriei	T1

● **Secția 3 Poliție**

Strada 13 Decembrie 30	→	Onix	T2

● **Camera de Comerț și Industrie**

Strada Mihail Kogălniceanu 18-20	→	Centrul Civic	T1 T2

● **Direcția Fiscală Brașov**

Strada Dorobanților 4	→	Patria	T1

● **Tribunalul Brașov**

Bulevardul 15 Noiembrie 45	→	Patria	T1

● **Inspectoratul Județean de Poliție Brașov**

Strada Nicolae Titulescu 28	→	Centrul Civic	T1 T2

● **Serviciul pentru Imigrări al Județului Brașov**

Strada Nicolae Titulescu 28	→	Centrul Civic	T1 T2

● **Secția 1 Poliție**

Strada Iuliu Maniu 52	→	Patria	T1

● **Direcția Generală de Asistență Socială și Protecția Copilului Brașov**

Strada Apullum 3	→	Patria	T1

● **Electrica Furnizare Transilvania Sud**

Strada Pictor Ștefan Luchian 25 → Onix T2

● **Electrica Distribuție Transilvania Sud**

Strada Pictor Ștefan Luchian 25 → Onix T2

● **Serviciul Public Comunitar Local de Evidență a Persoanelor**

Bulevardul Eroilor 8 → Republicii T1

● **Primăria Municipiului Brașov**

Bulevardul Eroilor 8 → Republicii T1

● **Oficiul Poștal 1**

Strada Nicolae Iorga 1 → Republicii T1

● **Direcția Generală de Asistență Socială și Protecția Copilului Brașov**

Strada Iuliu Maniu 6 → Republicii T1

● **Prefectura Județului Brașov, Consiliul Județean Brașov**

Bulevardul Eroilor 5 → Republicii T1

● **Sucursala Regională CFR Brașov**

Strada Politehnicii 1 → Republicii T1

● **Agenția de Protecție a Mediului**

Strada Politehnicii 3 → Republicii T1

● **Agenția Județeană pentru Ocuparea Forței de Muncă**

Strada Lungă 1A → Rectorat T1

● **Ordinul Arhitecților din România Filiala Brașov – Covasna – Harghita**

Șirul Ludwig van Beethoven 1 → Maternitate T1

● **Direcția Județeană a Arhivelor Naționale**

Strada George Barițiu 34 → Maternitate T1

● **Inspectoratul Școlar Brașov**

Șirul Gheorghe Dima 4 → Maternitate T1

● **Direcția pentru Sport a județului Brașov**

Suișul Castelului 1-3 → *Apollonia Hirscher** T1

● **Casa Județeană de Pensii**

Strada 13 Decembrie 43A → *Făget** T1

● **Institutul National de Statistica - Direcția Județeană**

Strada 1 Mai 47 → Aurel Vlaicu T2

● **Inspectoratul pentru Situații de Urgență Țara Bârsei**

Strada Mihai Viteazul 11 → Aurel Vlaicu T2

● **Consiliul Concurenței**

Strada Nicopole 56 → Aurel Vlaicu T2

● **Centrul Județean de Resurse și de Asistență Educațională**

Strada Aurel Vlaicu 26B → Aurel Vlaicu T2

● **Colegiul Farmaciștilor**

Bulevardul Griviței 107 → Aurel Vlaicu T2

● **Direcția Regionala Vamală Brașov**

Strada Stadionului 15 → Stadionul Tineretului T2

● **Oficiul Poștal 3**

Strada Lânii 6 → *Gheorghe Doja** T2

● **Inspectoratul Județean în Construcții Brașov**

Bulevardul Calea București 10D → Spitalul Județean T2

● **Garda Națională de Mediu**

Bulevardul Calea București 10D → Spitalul Județean T2

● **Secția 4 Poliție**

Strada Prunului 37 → Noua T2

2.5.7. Piețe agroalimentare

6 obiective:

● **Piața Tractorul**

Strada Olteț 16 → Independenței T1

● **Piața Dacia**

Bulevardul Victoriei 2 → Dacia T1

● **Piața de Miercuri**

Strada Oașului	→	Victoriei	T1

● **Piața Star**

Strada Nicolae Bălcescu 62	→	Republicii	T1

● **Piața Bartolomeu**

Strada Ioan Bogdan 2A	→	*Gara Bartolomeu**	T2

● **Piața Astra**

Strada Jupiter 1	→	Soarelui	T2

2.5.8. Centre comerciale

23 de obiective:

● **Coresi Shopping Resort - Centru comercial, Hypermarket**

Strada Zaharia Stancu 1	→	Coresi	T1

● **Lidl - Supermarket**

Strada Turnului 1	→	Independenței	T1

● **Kaufland Tractorul - Supermarket**

Bulevardul 13 Decembrie 90E	→	Independenței	T1

● **Unirea Shopping Center Brașov - Centru comercial**

Bulevardul Gării 3A	→	Gara Brașov	T1

● **AFI Brașov - Centru comercial, Hypermarket**

Bulevardul 15 Noiembrie 78	→	Centrul Civic	T1 T2

● **Lidl - Supermarket**

Strada Alexandru Ioan Cuza 3	→	Patria	T1

● **Star - Centru comercial**

Strada Nicolae Bălcescu 62	→	Republicii	T1

● **Kaufland Bartolomeu - Supermarket**

Strada Avram Iancu 62	→	Aurel Vlaicu	T2

● Penny - Supermarket			
Strada Aluminiului 6	→	Pasaj Independenței	T2
● Penny - Supermarket			
Strada Spicului 7A	→	Avantgarden	T2
● JYSK Bartolomeu - Magazin de mobilă			
Strada Spicului 7	→	Avantgarden	T2
● La Strada - Centru comercial			
strada Egretei 1A	→	Avantgarden	T2
● Complex Comercial Uranus			
Strada Uranus 14	→	Grigore Moisil	T2
● Complex Comercial Saturn			
Bulevardul Saturn 38	→	Saturn	T2
● JYSK Astra - Magazin de mobilă			
Bulevardul Calea București 105	→	Calea București	T2
● Mobexpert - Magazin de mobilă			
Bulevardul Calea București 105A	→	Calea București	T2
● Carrefour - Hypermarket			
Bulevardul Calea București 107	→	Calea București	T2
● Kaufland Astra - Supermarket			
Bulevardul Calea București 112	→	Saturn	T2
● Brico Dépôt - Magazin de bricolaj			
Bulevardul Calea București 109	→	Calea București	T2
● Decathlon - Magazin de articole sportive			
Bulevardul Calea București 152	→	Laminoarelor	T2
● Penny - Supermarket			
Strada Prunului 3A	→	Parc Noua	T2
● Metro Brașov 2 - Hypermarket			
Bulevardul Calea București 233	→	*Metro**	T2
● Selgros - Hypermarket			
Bulevardul Calea București 231	→	*Metro**	T2

2.5.9. Ansambluri de birouri

6 obiective:

- **Coresi Business Campus**

Strada Turnului 5 → *Parcul Tractorul** T1

- **Infostar**

Bulevardul Victoriei 12 → Victoriei T1

- **Kogălniceanu Office Brașov**

Strada Mihail Kogălniceanu 3 → Victoriei T1

- **AFI Brașov**

Bulevardul 15 Noiembrie 78 → Centrul Civic T1 T2

- **Centrul de Afaceri, Transfer Tehnologic și Incubator de Afaceri (CATTIA)**

Strada Institutului 35 → Campus Cercetare T2

- **Brașov Business Park**

Strada Ionescu Crum 1 → Saturn T2

2.5.10. Obiective culturale și turistice

33 de obiective:

- **Muzeul Interactiv de Științe Brașov**

Bulevardul 15 Noiembrie 50 A → Patria T1

- **Filarmonica Brașov**

Bulevardul 15 Noiembrie 50 A → Patria T1

- **Teatrul Sică Alexandrescu**

Piața Teatrului 1 → Republicii T1

- **Muzeul Județean de Istorie**

Strada Nicolae Bălcescu 67 → Republicii T1

- **Muzeul de Artă**

Bulevardul Eroilor 21 → Republicii T1

● Muzeul de Etnografie

Bulevardul Eroilor 21A	→	Republicii	T1

● Cetățuia de pe Strajă Brașov ▲

Strada Dealul Cetății 5	→	Rectorat	T1

● Cercul Militar Brașov

Strada Lungă 1A	→	Rectorat	T1

● Bastionul Postăvarilor

Aleea Tiberiu Brediceanu	→	Republicii	T1

● Bastionul Tăbăcarilor

Aleea Tiberiu Brediceanu	→	Republicii	T1

● Turnul Lemnarului

Aleea Tiberiu Brediceanu	→	Republicii	T1

● Biblioteca Județeană George Barițiu

Bulevardul Eroilor 33-35	→	Rectorat	T1

● Casa Mureșenilor

Piața Sfatului 25	→	Piața Sfatului	T1

● Casa Sfatului

Piața Sfatului 28	→	Piața Sfatului	T1

● Muzeul Civilizației Urbane

Piața Sfatului 15	→	Piața Sfatului	T1

● Centrul Cultural Reduta

Strada Apollonia Hirscher 8	→	Piața Sfatului	T1

● Turnul Alb ▲

Calea Poienii	→	Maternitate	T1

● Bastionul Graft

Strada După Ziduri	→	Maternitate	T1

● Turnul Negru ▲

Strada După Ziduri	→	Maternitate	T1

● Turnul Măcelarilor

Strada După Ziduri	→	Maternitate	T1

● **Casa Baiulescu**

Bulevardul Eroilor 33 → Rectorat T1

● **Centrul de Informare Turistica Brașov – Poarta Schei**

Strada Prundului 1 → Maternitate T1

● **Strada Sforii**

Strada Poarta Schei – Strada Cerbului → Piața Sfatului T1

● **Poarta Ecaterinei**

Șirul Ludwig van Beethoven 1 → Maternitate T1

● **Poarta Schei**

Strada Poarta Schei 4 → Maternitate T1

● **Casa Memorială Ștefan Baciu**

Strada Doctor Gheorghe Baiulescu 9 → Maternitate T1

● **Bastionul Țesătorilor**

Strada George Coșbuc 9 → Maternitate T1

● **Turnul Vânătorilor**

Aleea Tiberiu Brediceanu → *Apollonia Hirscher** T1

● **Telecabina Tâmpa** ▲

Promenadă Sub Tâmpa → *Apollonia Hirscher** T1

● **După ziduri**

Strada După Ziduri → Maternitate T1

● **Casa natală a lui Stefan Octavian Iosif**

Strada Prundului 4 → Maternitate T1

● **Muzeul Prima Școală Românească**

Piața Unirii 2-3 → Piața Unirii T1

● **Mormântul lui Nicolae Titulescu**

Piața Unirii → Piața Unirii T1

● **Zoo Brașov – Planetariu**

Strada Brazilor 1 (la 600m) → Parc Noua T2

2.5.11. Biserici și lăcașuri de cult

31 de obiective:

● **Biserica Sfântul Mare Mucenic Dimitrie** (O)

Strada General Mociulschi 4 → Independenței T1

● **Biserica Sfântul Mina** (O)

Strada Independenței 1 → Independenței T1

● **Biserica Sfinții Apostoli Petru și Pavel** (O)

Strada Aurel Vlaicu 74 → Aurel Vlaicu T2

● **Biserica Casa Speranței** (R)

Bulevardul 13 Decembrie 56 → *Făget** T1

● **Biserica Baptistă Maghiară** (B)

Strada Toamnei 14 → Toamnei T2

● **Capela Sfântul Mucenic Gheorghe** (O)

Strada Nicolae Titulescu 1 → Patria T1

● **Biserica Sfântul Gheorghe** (O)

Bulevardul 15 Noiembrie 29 → Patria T1

● **Biserica Evanghelică Luterană Maghiară** (L)

Strada Iuliu Maniu 2 → Republicii T1

● **Biserica Buna Vestire** (O)

Strada Nicolae Iorga 28 → Rectorat T1

● **Biserica Franciscană** (A)

Strada Sfântul Ioan → Rectorat T1

● **Biserica romano-catolică Sfinții Apostoli Petru și Pavel** (C)

Strada Mureșenilor 19 → Rectorat T1

● **Biserica Sfânta Adormire a Maicii Domnului** (O)

Piața Sfatului 3 → Piața Sfatului T1

● **Biserica Neagră** (L) **T**

Curtea Johannes Honterus 2 → Piața Sfatului T1

● **Biserica Evanghelică de la Poarta Schei** (E)

Strada Prundului 3 → Maternitate T1

● **Sinagoga Beit Israel Brașov** (S)

Strada Poarta Schei 29 → Maternitate T1

● **Biserica Sfânta Treime – Grecească** (O)

Strada George Barițiu 12 → Piața Sfatului T1

● **Biserica Reformată** (R)

Șirul Mitropolit Andrei Șaguna 3 → Maternitate T1

● **Biserica Sfântul Nicolae** (O) **T**

Piața Unirii 1 → Piața Unirii T1

● **Biserica Sfânta Parascheva** (O)

Strada Doctor Gheorghe Baiulescu 16 → Maternitate T1

● **Biserica Penticostală Filadelfia** (P)

Strada Ioan Barac → Pasaj Independenței T2

● **Biserica Sfinții Trei Ierarhi și Sfântul Apostol Bartolomeu** (O)

Strada Lungă 275 → *Gheorghe Doja** T2

● **Biserica Sfântul Bartolomeu** (L) **T**

Strada Lungă 251 → *Gara Bartolomeu** T2

● **Parohia Romano-Catolică Blumăna** (C)

Strada Zizinului 7 → Toamnei T2

● **Biserica Sfântul Petru** (C)

Strada Zizinului 24A → Spitalul Județean T2

● **Biserica Baptistă Română** (B)

Strada Dealul Melcilor 3 → Toamnei T2

● **Biserica Sfinții Arhangheli** (O)

Strada Sfinții Arhangheli 15 → Grigore Moisil T2

● **Biserica Înălțarea Sfintei Cruci** (C)

Strada Ștefan Cel Mare Și Sfânt 2A → Soarelui T2

● **Biserica Speranța** (B)

Bulevardul Saturn 45 → Saturn T2

● **Biserica lui Isus Hristos a Sfinților din Zilele din Urmă** (A)

Strada Artur Leiter Nr 2	→	Saturn	T2

● **Biserica Sfântul Ioan Botezătorul** (O)

Strada Brazilor 21	→	Noua	T2

● **Biserica Sfânta Treime** (O)

Bulevardul Calea București 255	→	*Lacurilor**	T2

Notă: O – ortodoxă C – catolică/romano-catolică L – luterană R – reformată

B – baptistă P – penticostală S – sinagogă A – altele **T** – obiectiv turistic important

2.5.12. Funcțiuni sportive

8 obiective:

● **Patinoarul Olimpic**

Strada Turnului 5	→	*Parcul Tractorul**	T1

● **Sala Sporturilor Dumitru Popescu Colibași**

Bulevardul Gării 9	→	Gara Brașov	T1

● **Bazinul Olimpic Brașov**

Bulevardul Gării 21	→	Gara Brașov	T1

● **Baza de tenis - Sala Sporturilor**

Bulevardul Gării	→	Gara Brașov	T1

● **Baza sportivă Olimpia**

Strada George Coșbuc 2	→	Maternitate	T1

● **Stadionul Silviu Ploieșteanu (Tineretului)**

Strada Stadionului 1	→	Stadionul Tineretului	T2

● **Baza Sportivă Prescon - Stadion ICIM**

Strada Cocorului	→	Saturn	T2

● **Baza de tenis Noua**

Strada Murelor 7	→	Parc Noua	T2

2.5.13. Parcuri și zone de agrement

13 obiective:

- **Parcul Tractorul**

Bulevardul 13 Decembrie, Strada Turnului → *Parcul Tractorul** T1

- **Parcul Centrul Civic**

Bulevardul 15 Noiembrie, M. Kogălniceanu → Centrul Civic T1 T2

- **Parcul Eroilor**

Bulevardul Eroilor → Republicii T1

- **Promenada de sub Tâmpa**

Aleea Tiberiu Brediceanu → Republicii T1

- **Parcul Nicolae Titulescu**

Bulevardul Eroilor → Rectorat T1

- **Parcul Rudolf**

Strada Lungă → Rectorat T1

- **Parcul Livada Poștei**

Strada Șirul Livezii → Rectorat T1

- **Parcul Gheorghe Dima**

Șirul Gheorghe Dima → Maternitate T1

- **Parcul Horea, Cloșca și Crișan**

Bulevardul Griviței → Universitate T2

- **Parcul Pasaj Fartec**

Bulevardul Griviței → Pasaj Independenței T2

- **Parcul Someșul**

Bulevardul Calea București → Soarelui T2

- **Parcul Ștefan cel Mare și Sfânt**

Strada Ștefan cel Mare și Sfânt → Soarelui T2

- **Parcul Noua**

Strada Gorunului, Strada Paltinului → Parc Noua T2

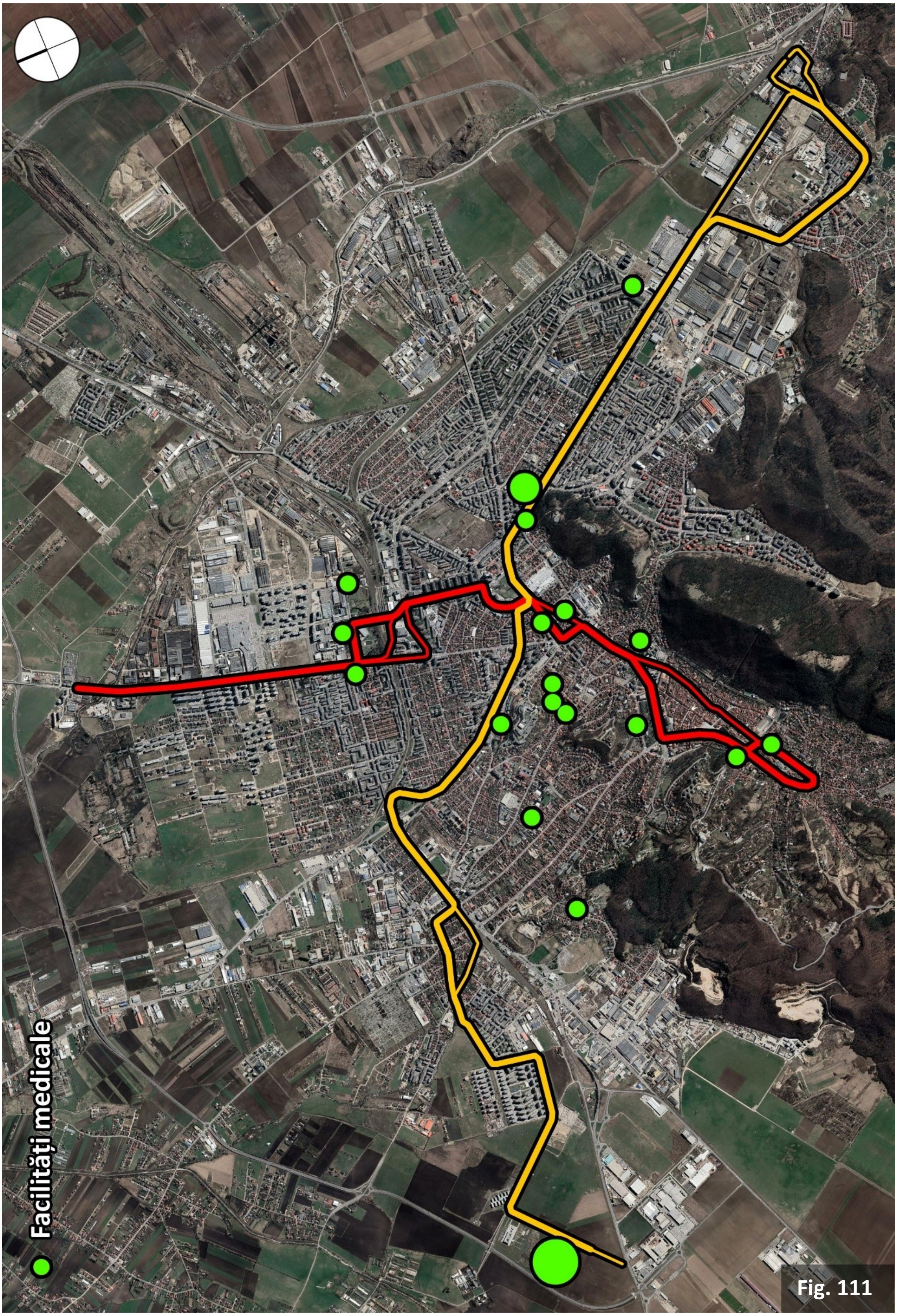
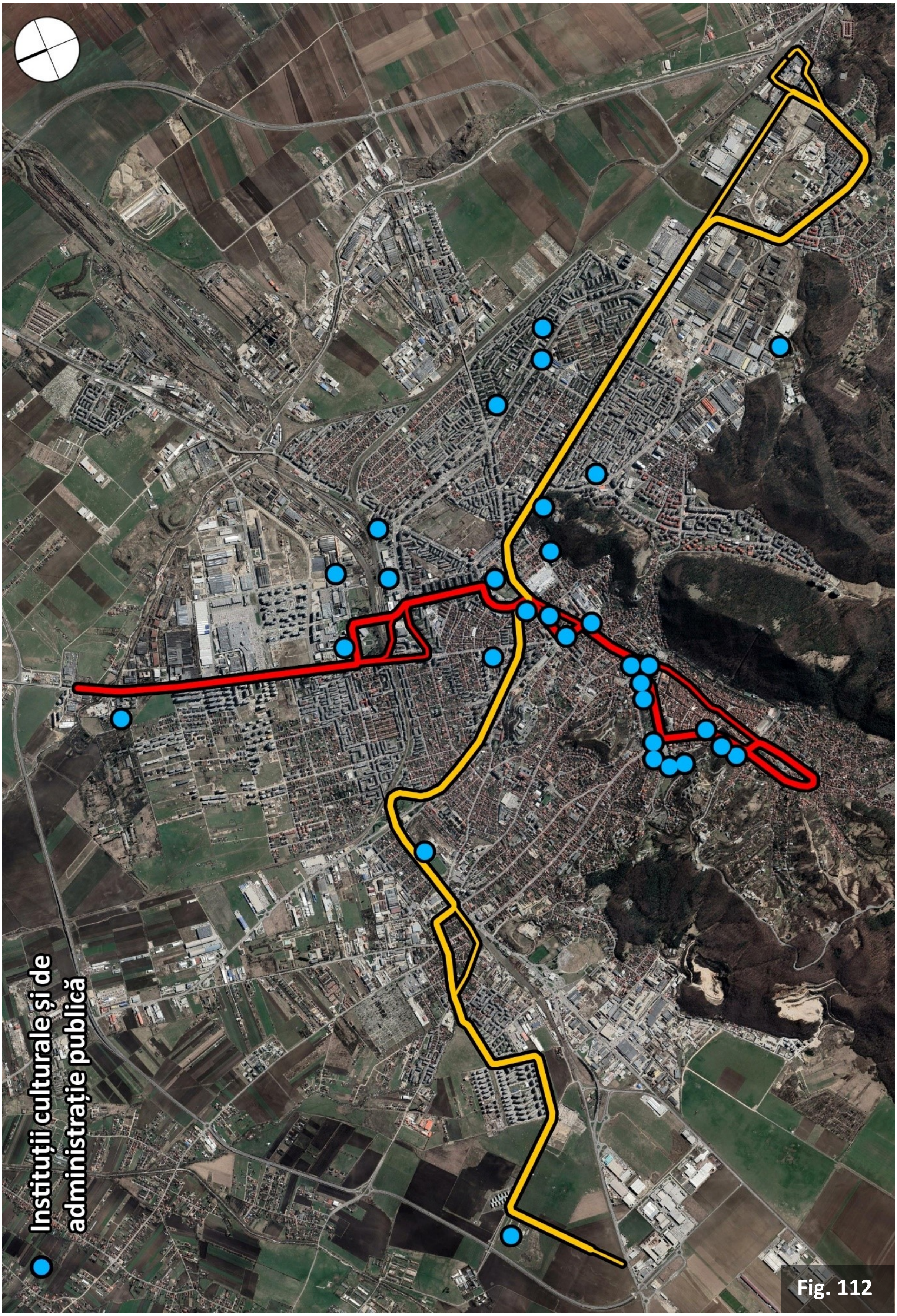
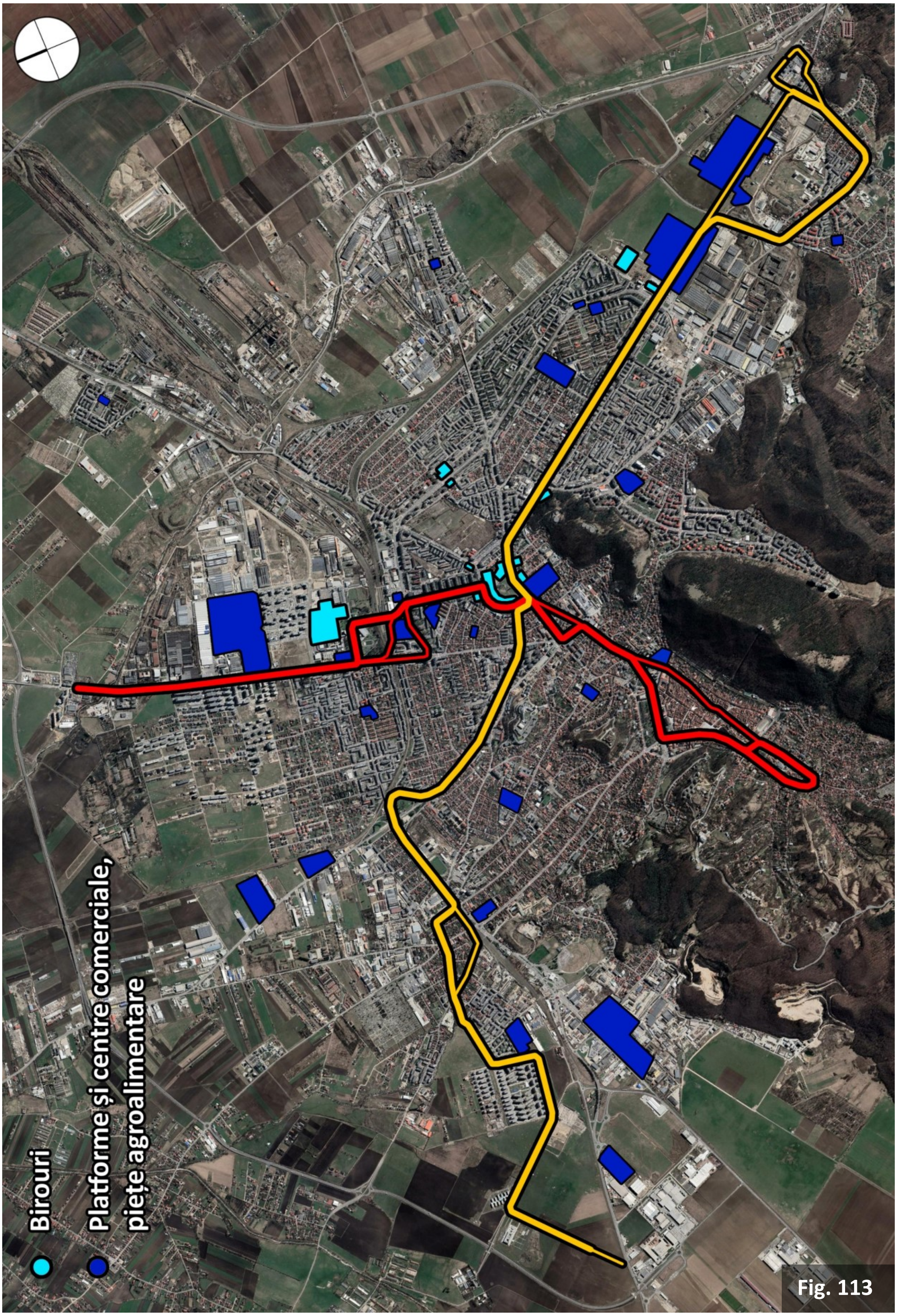


Fig. 111


Instituții culturale și de administrație publică
Fig. 112


Birouri
Platforme și centre comerciale, piețe agroalimentare
Fig. 113

3



3. Scenarii, implementare și rezultate preconizate

3.1. Analiza scenariilor posibile de implementare

Alegerea **mijlocului de transport** potrivit pleacă de la cerință - mai precis de la numărul de călători ce ar trebui transportați, ținând cont de nevoia actuală dar și de prognoza dezvoltării urbane pe termen mediu și lung.

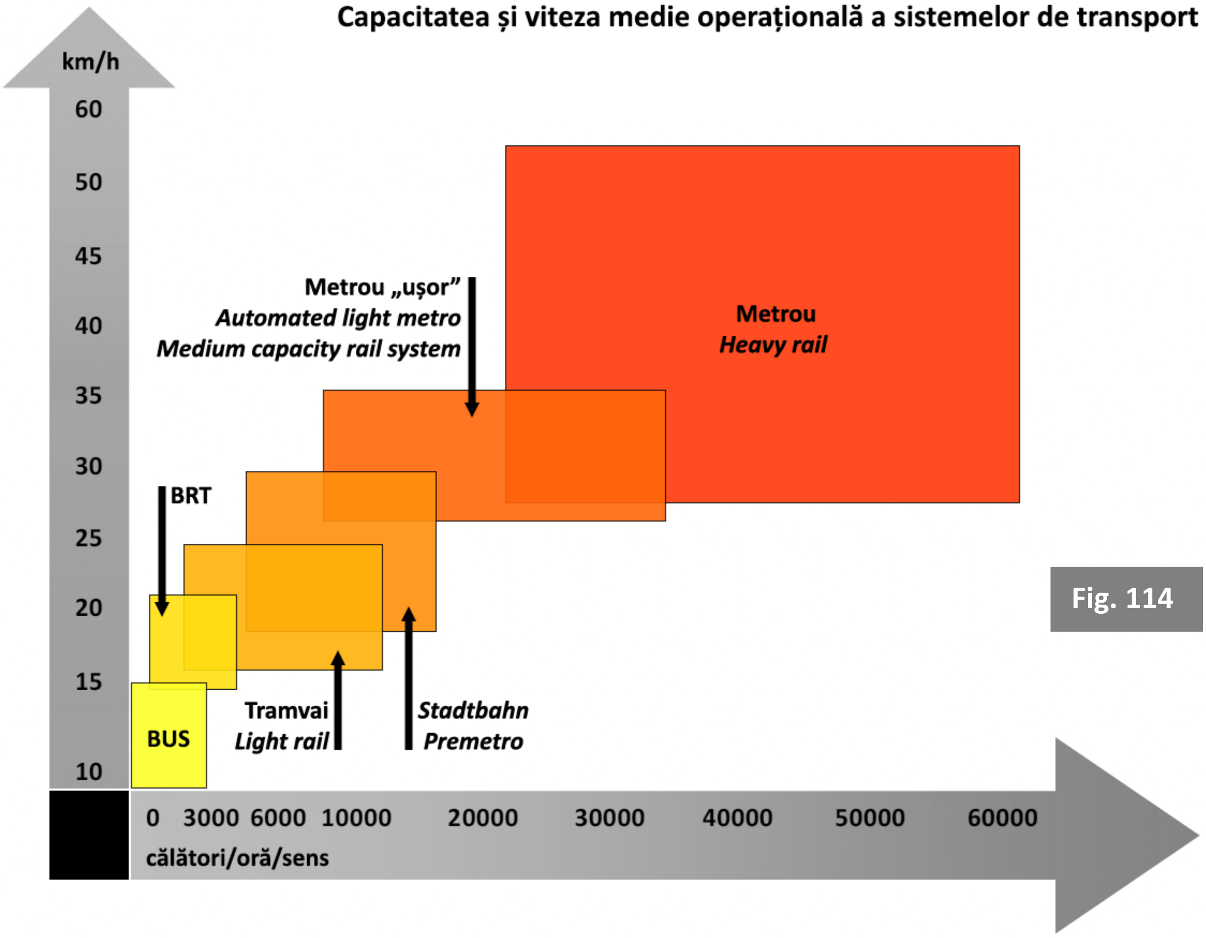


Fig. 114

Asigurarea unei legături rapide între zonele rezidențiale și obiectivele de interes ale populației se face, pe lângă mijloace de deplasare lentă (mersul pe jos, trotineta, bicicleta), cu un mijloc de transport de mare capacitate. La ora actuală sunt disponibile soluții de mobilitate urbană ce pot acoperi toată plaja de cerințe operaționale, în funcție de nevoile fiecărui oraș. Un aspect important ce trebuie subliniat este că fiecare dintre aceste soluții este concepută pentru a ocupa o nișă specifică în care să ofere cele mai bune rezultate.

Pentru municipiul Brașov, un sistem de transport modern, eficient, fiabil, ecologic de mare capacitate, care să răspundă necesității de a asigura, pentru mai mult de 3000 de călători / oră, în condiții optime și actuale este absolut necesar, capacitatea fiind deja atinsă pe numeroase artere cu trasee suprapuse, mai ales în zona centrala. În timp ce suprapunerea mai multor rute de autobuz și troleibuz poate asigura pe coridoarele cu trunchi comun o capacitate cumulată notabilă, de până la 10.000 de calatori/oră-sens, există dezavantaje notabile conexe regularității serviciilor, a bunei intercalări a programelor diferitelor rute și a organizării stațiilor astfel încât transportul public să circule fluent, fără opriri nenecesare pentru a permite eliberarea stațiilor de către alte vehicule.

Ponderea modală a transportului public este un indicator global de caracterizare a durabilității sistemului de transport, având interferențe în plan social, economic și de protecție a mediului, valorile acestuia reflectându-se în calitatea vieții cetățenilor.

COMPARAȚIE ÎNTRE MIJLOACE ȘI SISTEME DE TRANSPORT PUBLIC		Autobuz electric 12 m	Troleibuz articulat IMC 18 m	Tramvai 32-36 m	Metrou 120 m
Cost achiziție / vehicul	EURO	600.000	700.000	3.000.000	7.500.000
Cost operare / km	EURO	2,6	2,5	3,2	7,2
Cost operare / km x călător	EURO	0,0289	0,0179	0,0128	0,0072
Cadență optimă	minute	10	6	5	2
Autonomie - distanță	km	215	20	5	0
Cost infrastructură / km	EURO	50.000	800.000	8.000.000	100.000.000
Cost mentenanță infrastructură / km - an	EURO	1.200	1.800	4.000	50.000
Eligibilitate finanțare UE	%	80	80	80	60
Capacitate / vehicul*	călători	90	140	250	1000
Capacitate optimă / oră / sens	călători	540	1.400	3.000	30.000
Viteza medie operațională	km / h	14	16	18	38
Durata medie de viață a vehiculelor	ani	12	16	30	30
Interval revizii vehicule	km	10.000	10.000	30.000	30.000
Zile active / an	zile	335	345	350	345
Coeficient de utilizare a flotei	-	0,92	0,95	0,96	0,95

Fig. 115

Pentru implementarea sistemului de transport de mare capacitate ce face obiectul acestui studiu au fost analizate următoarele scenarii (fig. **115**):

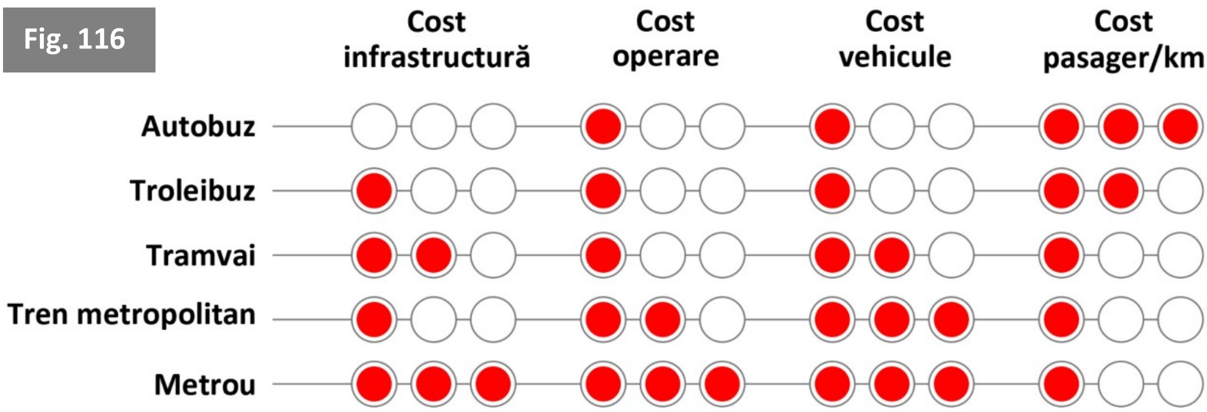
→ **Operarea autobuzelor electrice pe coridoare dedicate**. Autobuzele cu baterii pot reprezenta o soluție de transport moderna și ecologică, însă necesita timpi de încărcare în capete și infrastructură pentru stații de încărcare lente în garaj și stații rapide în capetele de linie. Potențialul acestei soluții pentru transformarea spațiului urban prin proiecte conexe este extrem de limitată. Sistemul are o flexibilitate ridicată însă capacitatea de transport a vehiculelor este mică, fiind necesar un număr foarte mare de autobuze, la o frecvență extrem de ridicată, pentru a asigura capacități de 2.000 călători/oră-sens sau mai mult. Dintre scenariile propuse, vehiculele utilizate în acesta au cea mai scăzută durată medie de viață. Un aspect important al acestei soluții este utilizarea de acumulatori scumpi, de mari dimensiuni, a căror performanță de stocare scade în timp la un nivel ce impune înlocuirea acestora. Temperaturile scăzute influențează performanțele acumulatorilor, ce pot necesita instalații dedicate de încălzire. Deși asigură o soluție de mobilitate urbană fără emisii poluante directe, autovehiculele cu acumulatori necesită cantități însemnate de metale precum litiu și cobalt, existând și probleme legate de reciclarea acestora după scoaterea din uz.

→ **Operarea unor coridoare cu troleibuze articulate**, cu autonomie și echipate cu sistem *in motion charging*. Piața troleibuzelor este matură iar orașul are deja experiența și infrastructura necesară pentru această soluție. Dintre variantele propuse, troleibuzele au cel mai scăzut cost de operare pe kilometru. Infrastructura necesară este relativ simplă iar extinderea rețelei de alimentare nu presupune lucrări complexe. Pe termen lung, odată instalate sistemele fixe necesare, este posibilă și utilizarea de troleibuze biarticulate cu o lungime de 24 m, aceasta fiind limita superioară a dimensiunilor si capacității pentru autovehicule neghidate pe pneuri. Atingerea unei capacități de transport care să se apropie de 3000 călători/oră-sens este posibilă doar la frecvențe ridicate. Și în acest caz, soluția este greu de integrat într-un proiect mai amplu de transformare urbană. Deși ușor mai mare față de autobuze, durata medie de viață este substanțial mai redusă față de cea a unui vehicul feroviar.

→ **Realizarea unei rețele de tramvaie.** O astfel de rețea de tramvaie poate deservi orașul asigurând o capacitate de transport notabilă și viteze de deplasare sporite. Costul inițial al investiției în infrastructură și material rulant este notabil însă componentele sistemului au o durată de viață îndelungată iar capacitatea poate fi crescută consistent pe termen lung odată ce infrastructura este realizată. Printr-o utilizare intensivă a infrastructurii, capacitatea unei linii de tramvai poate fi împinsă spre aproximativ 10.000 călători/oră-sens, acoperind în mod realist nevoile pe termen mediu și lung ale unui oraș de cca. 300.000 de locuitori. Modul în care rețelele de tramvai sunt construite, planificarea urbană și proiectarea necesară pentru noile linii, modificările de care este nevoie pentru a asigura funcționarea optimă a tramvaielor în oraș, proeminența vehiculelor, infrastructurii și stațiilor conferă acestei soluții un avantaj unic, acela al potențialului considerabil de a regenera străzi, spații urbane și cartiere neglijate.

→ **Realizarea unui sistem de metrou**, alternativa cea mai rapidă și cu cea mai mare capacitate, dar totodată sistemul cel mai costisitor de construit și operat. Un sistem de metrou poate deservi eficient comunități numeroase, dar poate fi dificil și îndelung de implementat și deseori imposibil de finanțat. Un sistem de metrou poate atinge capacități de 50.000 călători/oră-sens, cu un interval de succedare între trenuri de 90 de secunde, fiind posibilă funcționarea în regim complet automatizat. Realizarea infrastructurii de metrou presupune lucrări complexe realizate cu utilaje specializate. Pentru majoritatea orașelor, un sistem de metrou este cea mai costisitoare investiție în transportul de mare capacitate, costurile unui astfel de proiect depășind în majoritatea situațiilor 1 miliard de euro. Deși metroul este o soluție excelentă pentru a transporta un număr uriaș de călători în metropole aglomerate, întrebarea evidentă este dacă un astfel de sistem ar fi adecvat nevoilor de mobilitate ale Brașovului, un oraș în care fluxuri de călători de câteva zeci de mii de persoane reprezintă un scenariu puțin probabil chiar și pe termen lung. Operarea la frecvențe reduse ar anula avantajele fundamentale ale sistemului și ar face acest mod de transport neatractiv. Similar, și în contextul utilizării unor trenuri de capacitate mai redusă, volumul infrastructurii necesare, în special construcții subterane, nu scade considerabil.

Fig. 116



Atât mijloacele de transport cat și cele fixe prezinta vieți comerciale îndelungate. Perioada de exploatare este notabila mai mare la vehiculele feroviare, iar infrastructurile conexe prezinta o valoare reziduala mare, chiar și la finalul vieții comerciale.

Fig. 117

	Durată exploatare fără reparații majora/capitale (ani)	Durată totală exploatare cu reparații capitale (ani)
Infrastructură rutieră	**30**	**50**
Infrastructură feroviară	**50**	**100**
Rețeaua electrică și fir-contact	**50**	**70**
Stații redresare	**30**	**50**
Tren metrou	**30**	**50**
Tramvai standard	**20**	**35**
Troleibuz standard	**12**	**20**
Depou exploatare	**50**	**100**

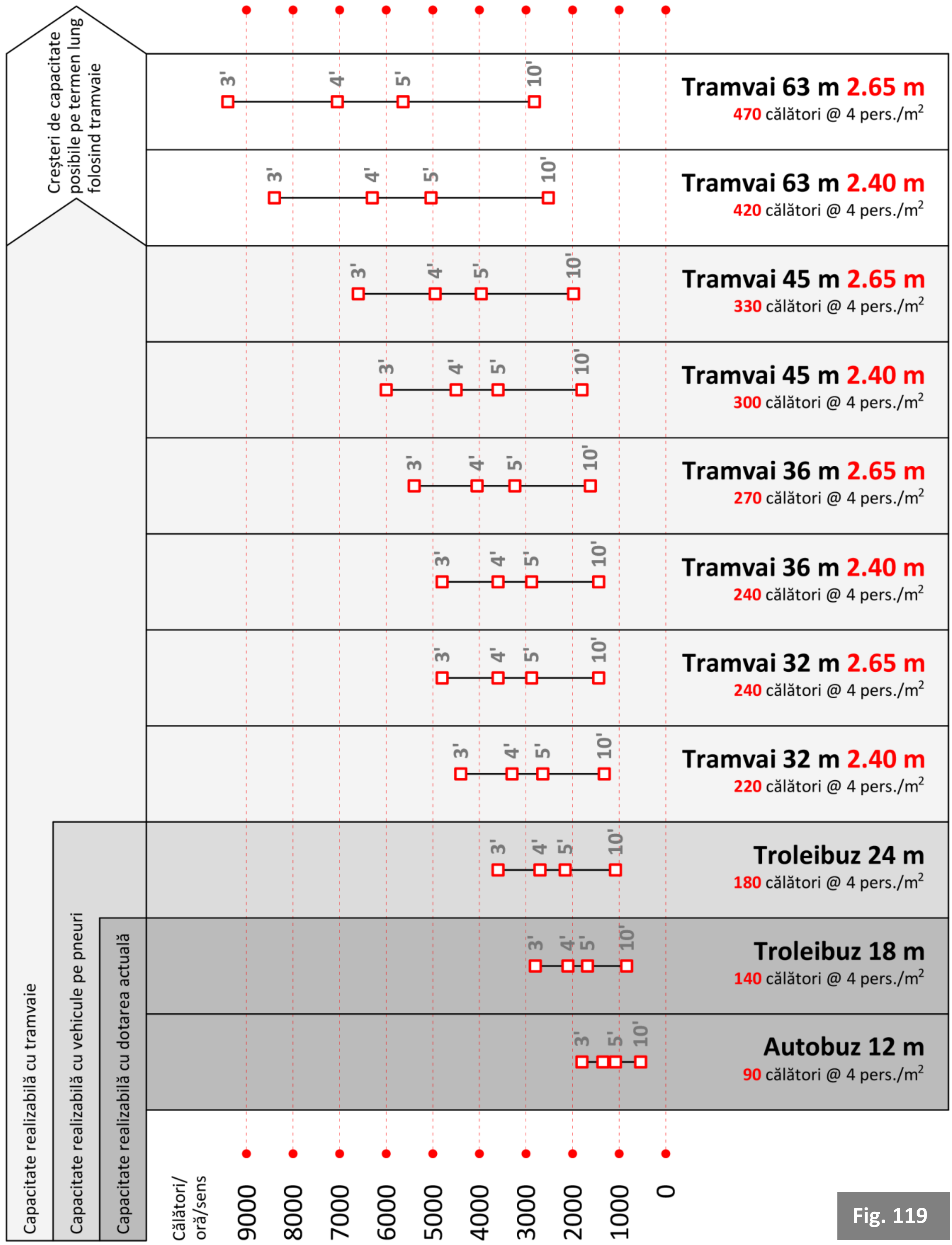
O analiză multicriterială reprezintă un mod matematic de a absolutiza și cuantifica diferite criterii pentru a realiza o comparații între scenariile propuse.

Scorul fiecărui scenariu este obținut convertind prin formule matematice valorile absolute în punctaj e la 0 la 100. Cel mai bun punctaj primește din oficiu 100 iar cel mai slab 0, restul ponderându-se matematic proporțional. Cel mai bun punctaj poate fi cel maxim în cazul unor criterii precum garanția sau capacitatea de transport, însă poate fi și minim în cazul unor criterii precum costul de execuție/operare sau cadență.

Rezultatul analizei indică drept câștigător cu 68 de puncte un sistem de tramvai, devansând cu 12 puncte metroul și respectiv cu 16 puncte transportul de mare capacitate cu troleibuze. Cel mai slab scor l-a obținut scenariul care prevede operarea autobuzelor electrice, acestea fiind de fapt indicate acolo unde sunt necesare capacități mici și medii de transport pe axe secundare (fig. 118).

COMPARAȚIE ÎNTRE MIJLOACE ȘI SISTEME DE TRANSPORT PUBLIC		Autobuz electric 12 m	Troleibuz articulat IMC 18 m	Tramvai 32-36 m	Metrou 120 m	Medie	Delta	Cea mai mică valoare	Cea mai mare valoare	Cel mai bun rezultat	Autobuz electric 12 m	Troleibuz articulat IMC 18 m	Tramvai 32-36 m	Metrou 120 m
Cost achiziție / vehicul	EURO	600.000	700.000	3.000.000	7.500.000	2.950.000	6.900.000	600.000	7.500.000	minim	100	98,55072	65,21739	0
Cost operare / km	EURO	2,6	2,5	3,2	7,2	3,875	4,7	2,5	7,2	minim	97,87234	100	85,10638	0
Cost operare / km x călător	EURO	0,0289	0,0179	0,0128	0,0072	0,0167	0,0217	0,0072	0,0289	minim	0	50,86358	74,18033	100
Cadență optimă	minute	10	6	5	2	5,75	8	2	10	minim	0	50	62,5	100
Autonomie - distanță	km	215	20	5	0	60	215	0	215	maxim	100	9,302326	2,325581	0
Cost infrastructură / km	EURO	50.000	800.000	8.000.000	100.000.000	27.212.500	99.950.000	50.000	100.000.000	minim	100	99,24962	92,04602	0
Cost mentenanță infrastructură / km - an	EURO	1.200	1.800	4.000	50.000	14.250	48.800	1.200	50.000	minim	100	98,77049	94,2623	0
Eligibilitate finanțare UE	%	80	80	80	60	75	20	60	80	maxim	100	100	100	0
Capacitate / vehicul*	călători	90	140	250	1000	370	910	90	1000	maxim	0	5,494505	17,58242	100
Capacitate optimă / oră / sens	călători	540	1.400	3.000	30.000	8.735	29.460	540	30.000	maxim	0	2,919212	8,350305	100
Viteza medie operațională	km / h	14	16	18	38	21,5	24	14	38	maxim	0	8,33333	16,66667	100
Durata medie de viață a vehiculelor	ani	12	16	30	30	22	18	12	30	maxim	0	22,22222	100	100
Interval revizii vehicule	km	10.000	10.000	30.000	30.000	20.000	20.000	10.000	30.000	maxim	0	0	100	100
Zile active / an	zile	335	345	350	345	343,75	15	335	350	maxim	0	66,66667	100	66,66667
Coeficient de utilizare a flotei	-	0,92	0,95	0,96	0,95	0,94	0,04	0,92	0,96	maxim	0	66,66667	100	66,66667
										MEDIE:	39,85816	51,93596	67,88249	55,55556

Fig. 118



Capacitate orară pe fiecare sens în funcție de tipul de vehicul și frecvență

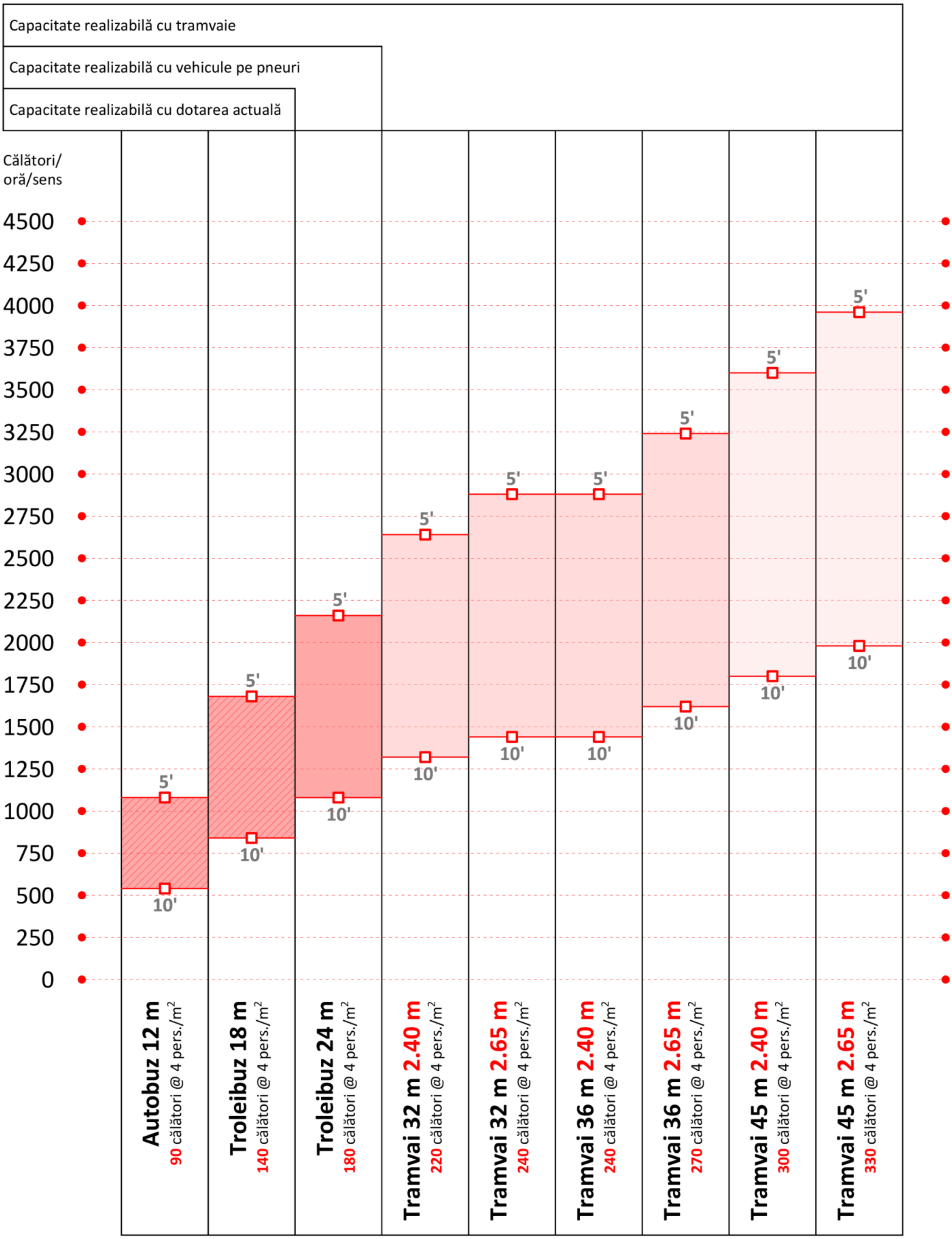
Calcule realizate pentru o încărcare de 4 persoane / m² și tramvaie bidirecționale

Fig. 119

Capacitate orară pe fiecare sens în funcție de tipul de vehicul și frecvență

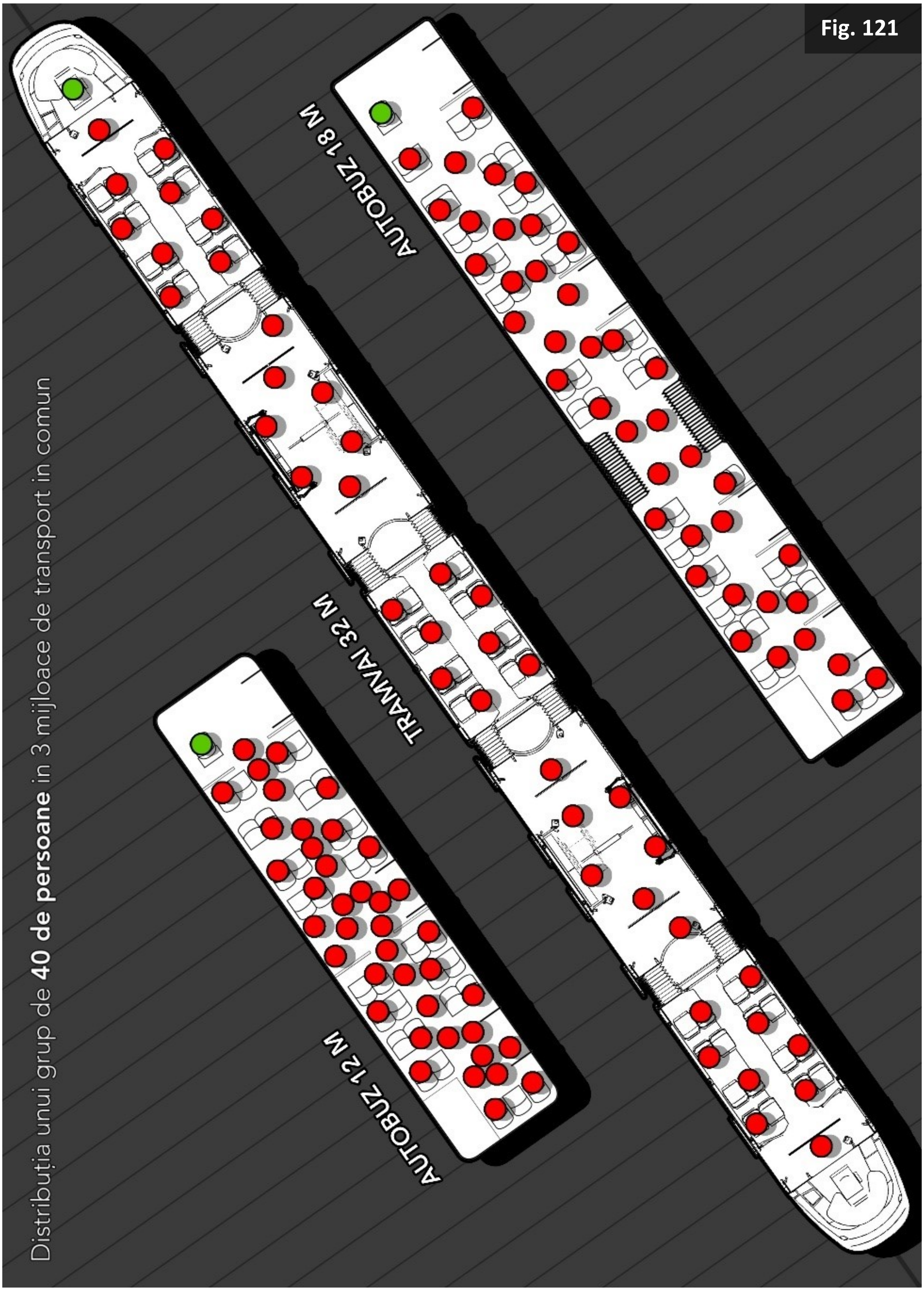
Calcule realizate pentru o încărcare de 4 persoane / m² și tramvaie bidirecționale

Fig. 120



Nu în ultimul rând, în contextul promovării principiilor actuale ale mobilității durabile și a pandemiei SARS-CoV-2, un sistem de mare capacitate de transport public urban oferă posibilitatea asigurării spațiului necesar pentru distanțare.

Fig. 121



3.2. Identificarea surselor potențiale de finanțare a investiției

În materie de finanțare a proiectelor de mobilitate, există numeroase soluții de perspectivă în materie de fonduri europene nerambursabile, dar și alternative rambursabile sau de parteneriat public-privat.

→ **PNRR** - Principala sursă de finanțare vizată este cea oferită de PNRR – Planul Național de Redresare și Reziliență, unde o pondere mare din bugetul alocat vizează dezvoltare sustenabila, transport durabil și reducerea emisiilor GES și proiecte tip smart-city. Pentru accesarea potențialei finanțări studiul prezent este o precondiție obligatorie. În cazul în care investiția nu va putea fi finanțată (total sau parțial) prin PNRR – Planul Național de Redresare și Reziliență, se vă putea aplica pentru obținerea finanțării prin alte programe cu obiective similare.

→ **POR** - Programul Operațional Regional oferă și în exercițiul 2021-2027 finanțări notabile pentru proiecte de mobilitate la nivel regional. Axa 4.1 vizează „tranziția spre o economie bazata pe emisii reduse de carbon în oraș", finanțând fără ezitare proiecte de mobilitate urbana care vizează investiții în sisteme, flote și infrastructuri pentru transport ecologic.

→ **POT/PODD** - Programele operaționale de transporturi/dezvoltare durabilă încă nu au o formă stabilită, însă probabilitatea ca în ghidurile acestora să se regăsească posibilitatea finanțării sistemelor de transport public durabil sunt mari.

→ **CNI** - Compania Națională de Investiții finanțează din bani guvernamentali proiecte/edificii pentru autorități locale. În timp ce nu este comun că proiectele să fie conexe transporturilor, posibilitatea finanțării unui sistem integrat de transport (infrastructură/flotă/depou) ca proiect unitar este reală, iar negocieri în acest sens merită purtate de către municipalitate.

→ **PPP** - Un Parteneriat Public Privat poate atrage investiția, realizarea și chiar operarea unui sistem de transport fără vreo finanțare nerambursabilă sau a municipalității. Filozofia DBFOM (design, build, finance, operate & maintain) permite autorității locale să

încredințeze proiectul unui jucător de seamă din industria feroviară, business case-ul fiind inevitabila subvenționare a sistemului de transport public raportată la costul mic de transport / călător x km specific sistemelor de mare capacitate. La finalul perioadei agreată a PPP-ului, infrastructura, flota și depoul sunt bunuri de retur care revin autorității locale.

→ **BEI/BERD** - În lipsa altor perspective de finanțare, un credit rambursabil cu dobândă avantajoasa de la marile instituții bancare partenere Uniunii Europene permit demararea investiției în regie proprie și explorarea în paralel a posibilităților de finanțare nerambursabilă ulterioare pentru acoperirea finanțării bancare.

3.3. Aspecte instituționale și de implementare

Operarea sistemului de mare capacitate trebuie pregătită din timp la nivel instituțional, determinând prin audit tehnic costul preconizat de operare per kilometru și respectiv numărul de kilometri operați anual prin contractul de delegare a gestiunii.

Se recomandă delegarea mentenanței infrastructurii alături de exploatarea serviciului de transport, cazând în sarcina operatorului să asigure mentenanța rețelei fir-contact, a șinelor și elementelor de cale - macazuri, încrucișări, depou/spatii tehnice.

Serviciile conexe precum ridicatul mașinilor parcate in gabaritul culoarului de mare capacitate sau integrarea tarifara cu serviciile de transport regionale trebuie pregătite din timp spre a nu lua cu surprindere orașul/operatorul în primele zile de probe sau, mai rău, în primele zile de serviciu comercial.

3.4. Aspecte sociale și de mediu

„1.1 Calitatea aerului - calitatea vieții

O zonă urbană este caracterizată de o densitate mare a populației în comparație cu zonele înconjurătoare, aceste zone apărând în urma proceselor de modernizare a societății ce a avut ca efect creșterea polarizării generate de dezvoltarea industrială. Efectul primar al acestui fenomen a generat o creștere a densității populației. Datorita industrializării și aglomerării, în aceste zone, calitatea factorilor de mediu a cunoscut o scădere semnificativă din cauza poluării aerului ca urmare a emisiilor de substanțe nocive din diverse surse existente la nivel urban, generarea de deșeuri, evacuarea de ape uzate, restrângerea spațiilor naturale/seminaturale, etc.

Dezvoltarea urbană are o puternică dimensiune europeană astfel încât orașele interacționează și au influență asupra zonelor învecinate, fiind în măsură a genera unde de reverberație ce afectează mediul pe o suprafață extinsă. Dezvoltarea acestora este determinată și de factori externi precum schimbările demografice, nevoia de mobilitate, globalizarea și schimbările climatice. Scăderea numărului de locuințe și o îmbătrânire a populației sunt preconizate să amplifice presiunile asupra mediului în următoarele decenii. Dezvoltarea suplimentară a informațiilor, a serviciilor și a tehnologiei de comunicații aduce noi schimbări calitative importante în sistemele urbane.

Orașele acționează ca motoare ale progresului, deseori influențând în mare parte realizările și inovațiile noastre culturale, intelectuale, educaționale și tehnologice. Totuși, tendință actuală către nou, abordările privind densitatea redusă în dezvoltarea urbană determină un consum crescut de energie, resurse, transporturi și terenuri, crescând astfel emisiile de gaze cu efect de seră și poluarea atmosferică și fonică la niveluri care deseori depășesc limitele impuse prin instrumente juridice sau limitele de siguranță umană recomandate de documente și studii ce vizează sănătatea publică.

Consumul global, utilizarea energiei, risipa de apă și producerea în exces a deșeurilor reprezintă fenomene ce caracterizează tot mai multe aglomerări urbane. Raportul AEM privind extinderea urbană arată că mai mult de un sfert din teritoriul Uniunii Europene a fost afectat în mod direct de utilizarea terenurilor urbane. Conceptul de amprentă ecologică face trimitere printre altele la suprafața de teren și cantitatea de apă de care este nevoie pentru a produce, într-un oraș sau țară, resursele pe care acesta/aceasta le consumă și pentru a absorbi deșeurile pe care le produce.

Poluarea aerului în Europa în perioada 1990-2004 a arătat că în ciuda reducerilor de emisii, concentrațiile ridicate de particule fine și ozonul de la nivelul solului mai cauzează încă probleme în multe orașe și zone adiacente. Pulberile fine în suspensie sunt acum recunoscute în general a fi principala amenințare la adresa sănătăți umane din poluarea atmosferică. Organizația Mondială a Sănătății estimează că aproximativ 100.000 de decese pe an ar putea

fi puse în legătură cu poluarea aerului înconjurător din orașele din Europa, ce este de asemenea responsabilă de o scurtare a speranței de viață în medie cu un an.

O cauza majoră a poluării atmosferice și a problemelor de zgomot o reprezintă creșterea traficului motorizat care determină și reducerea spațiului verde (ca urmare a nevoii de zone carosabile și a locurilor de parcare) și a zonei de liniște din centrele orașelor. Aceasta îi determină pe oameni să se mute de la oraș în suburbii. Noile zone urbane de densitate scăzută duc la utilizarea pe scară mai largă a mijloacelor de transport individuale care accentuează problemele existente.

Poluanții pot avea forme gazoase, lichide sau solide care au fost emiși în atmosferă și se găsește în concentrații destul de mari pentru a fi considerați periculoși pentru mediu și sănătatea oamenilor, a plantelor și animalelor, având efecte dăunătoare la scară locală, regională sau globală.

Cele mai periculoase efecte pentru sănătatea populației sunt asociate nivelelor crescute ale ozonului de la nivelul solului, dispersiei particulelor fine și a substanțele gazoase cu potențial de acidifiere sau eutrofizare cum sunt dioxidul de sulf, oxizii de azot sau amoniacul. Dioxidul de carbon, protoxidul de azot, metanul și compușii organici clorurați și fluorurați sunt considerați responsabili de încălzirea accelerată a atmosferei și de producerea de fenomene meteorologice extreme.

În urma analizei datelor stabilite de OMS în anul 2012 poluarea aerului ambiental a contribuit cu 6,7 % din decesele înregistrate la nivel mondial, iar estimări ale costurilor înregistrate la nivel european în anul 2010 constând în generarea a cca 600.000 de afecțiuni, a căror cuantificare bugetară se ridică la peste 1,5 trilioane Euro. Protejarea calități aerului a devenit o prioritate în urma activităților umane din ultimul secol, în special a celor industriale și din transporturi, care au condus la o degradare accentuată a calității aerului înconjurător, cu efecte semnificative asupra sănătății populației și a mediului.

1.2. Cadrul legal

În România, domeniul „calitatea aerului„ este reglementat prin Legea nr.104/15.06.2011 privind calitatea aerului înconjurător publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr.452 din 28 iunie 2011. Prin aceasta lege au fast transpuse în legislația națională prevederile Directivei 2008/50/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 21 mai 2008 privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene (JOUE) nr. L 152 din 11 iunie 2008 și ale Directivei 2004/107 /CE a Parlamentului European și a Consiliului din 15 decembrie 2004 privind arsenicul, cadmiul, mercurul, nichelul, hidrocarburile aromatice policiclice în aerul înconjurător publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 23 din 25 ianuarie 2005. Legea calității aerului are ca scop protejarea sănătății umane și a mediului ca întreg prin reglementarea măsurilor destinate menținerii calității aerului înconjurător acolo unde aceasta corespunde obiectivelor pentru calitatea aerului înconjurător stabilite prin prezenta lege și îmbunătățirea acesteia în celelalte cazuri. Reducerea emisiilor de poluanți evacuate în atmosferă de activitățile umane este considerată una dintre principalele căi de îmbunătățire a calității aerului și este realizată atât prin stabilirea de norme privind emisiile la nivel național cât și prin reglementări specifice unor surse sau domenii de activitate.„[20]

Beneficiile aduse mediului de transportul public constau, în general, în faptul că poluarea pe care o produce este mai mică per călător decât cea produsă de alte mijloace de transport motorizate. În cazul României, care are o mare parte din electricitate obţinută din surse regenerabile, în special tramvaiele şi troleibuzele sunt bune pentru mediu.

Transporturile rutiere reprezina o sursă importantă pentru poluarea mediului. Este esențial să cunoaștem ariile în care activitățile corelate cu transporturile produc un efect negativ asupra mediului ambiant. În acest mod putem propune proiecte care să diminueze impactul negativ asupra mediului și să susținem o dezvoltare urbană durabilă, în care evoluția societății umane în toate aspectele sale este în armonie cu natură. În acest fel vom putea creeă un viitor sigur pentru generațiile următoare și vom putea asimila evoluția așezările umane

[20] PLAN INTEGRAT DE CALITATE A AERULUI ÎN MUNICIPIUL BRAȘOV ÎN PERIOADA 2018-2022, Autoritatea responsabilă de elaborare și punerea în practici a planului integrat de calitate a aerului-Primăria Municipiului Brașov, elaborat de SC USI SRL, p. 6-7

unui mediu sănătos, în care resursele naturale și elementele ecosistemului păstrează un grad ridicat de funcționalitate.

Cele mai cunoscute și mai importante tipuri de poluare și efecte negative pe care transporturile le generează sunt următoarele: poluarea aerului, poluarea fonica, poluarea apei, poluare solului, încălzire globală, distrugerea habitatelor și dereglarea sistemelor biotice.

Poluarea aerului este în principal generată de eliberarea în atmosferă a emisiilor toxice, rezultate în urma arderilor combustibililor. În acest caz vorbim în principal despre emisiile ce conțin monoxid de carbon, oxizi de azot, bioxid de sulf, compuși organici volatili, plumbul (și alte metale toxice) și particule în suspensie.

Aceste tipuri de substanțe toxice fac parte din grupa poluanților primari, generați în mod direct de către motoarele autovehiculelor. Există însă și o altă categorie de substanțe toxice cauzate de activitatea de transport, însă care nu sunt emise în mod direct. Acestea apăr în atmofera, în urmă reacțiilor chimice dintre substanțele poluante emise inițial în urmă procesului de combustie. Un exemplu în acest sens este reprezentat de ozon.

„ Planul Integrat de Calitatea Aerului vizează reducerea concentrației de N02/NOx și pulberi în suspensie, fracția gravimetrică, PM10. Caracterisiticile generale, sursele naturale și antropice, precum și efectele asupra sănătății umane și mediului sunt prezentate sintetic mai jos.

Dioxidul de azot/Oxizi de azot NO2/NOx

<u>Caractere generale</u>

Există mai multe specii chimice de oxizi de azot, dar dintre speciile de poluanți atmosferici, de cel mai mare interes din punct de vedere al sănătății umane este dioxidul de azot.

<u>Surse naturale</u>

- transferul din stratosferă, acțiunea bacteriilor, acțiunea vulcanică, fulgerele,

La scară globală, emisiile de oxizi de azot din surse naturale sunt cu mult mai mari decât cele generate de activitatea umană, dar, fiind distribuite pe întreaga suprafață a pământului, concentrațiile atmosferice de fond rezultate sunt foarte mici.

<u>Surse antropice</u>

-procesele de ardere în surse staționare (încălzire, producerea de energie); procese de ardere în sursele mobile (motoarele cu ardere intenă în vehicule și nave), în special în etapa de accelerație sau la viteze mari.

<u>Efecte asupra sănătății</u>

Calea de pătrundere și afectarea metabolismului:

- tractul respirator, prin care se inhalează aproximativ 70 - 90% din cantitatea de dioxid de azot; dioxidul de azot sau produșii săi chimici pot rămâne în plămâni perioade prelungite; după expunerea la dioxid de azot au fost observate în sange și în urină acid azotos , acid azotic și sarurile acestora.

<u>Expunere pe termen scurt:</u>

- provoacă iritarea căilor respiratorii, cu efecte maxime la intersecția căilor respiratorii și la nivelul plămânilor, în zona în care se produce schimbul de gaze.

- concentratiile zilnice de dioxid de azot sunt asociate pe ansamblu cu creșterea numărului de îmbolnăviri și a ratei de mortalitate cu cauze cardiovasculare și respiratorii.

- s-a observat sensibilitatea mai mare în rândul persoanelor cu boli cronice pre-existente, cum sunt astmul bronșic și astmul bronșic pediatric.

<u>Expunere pe termen lung</u>

- afecțiuni pulmonare (tuse, respirație șuierătoare, dificultăți de respirație, atacuri de astm);

- reducerea funcției pulmonare;

- creșterea incidenței producerii de astm la copii;

- creșterea incidenței cancerului la copii și a cancerului pulmonar la adulți;

- efecte asupra fetusului (întarzierea creșterii intrauterine, naștere prematură, greutăți reduse la naștere);

Dioxidul de azot este putemic legat de particulele în suspensie, deoarece ambele provin din aceleași surse de ardere și este dificil de estimat dacă efectele sunt produse exclusiv de către dioxidul de azot sau reprezintă efecte cumulate cu alți poluanți, cum sunt pulberile în suspensie legate de trafic.

<u>Efecte asupra mediului</u>

-absoarbe radiația solară vizibilă cu efecte asupra schimbărilor climatice globale și asupra vizibilității atmosferice;

- participă, împreună cu oxidul de azot la reglarea capacității de oxidare a troposferei libere, prin controlul formării și dispariției radicalilor, inclusiv a radicalilor hidroxil;

- în prezența hidrocarburilor ușoare și a luminii ultraviolete este principala sursă a ozonului troposferic și a azotaților, care formează o parte importantă a masei de PM $_{2.5}$ din aerul înconjurător;

- contribuie la acidifierea solului și a apelor de suprafață cu efecte asupra vieții animalelor, plantelor și biodiversității;

- afectează ecosistemele terestre și acvatice prin introducerea unor cantiăți excesive de azot care conduc, prin fenomenul de eutrofizare, la modificări ale diversității speciilor favorizând invazia unor specii noi.

Particule în suspensie-PM$_{10}$/PM$_{2,5}$

<u>Caractere generale</u>

- sunt particule microscopice solide sau lichide aflate în suspensie în atmosferă, formate în special din praf mineral și aerosoli marini; pulberile în suspensie sunt amestecuri complexe de componente cu caracteristici chimice și fizice diverse.

În funcție de proprietățile aerodinamice, care determină procesele de transport din aer și căile de metabolizare în tractul respirator se evidențiază ca importante categoriile:

PM_{10}, *care include particule cu diametru aerodinamic mai mic de 10 µm și reprezintă particulele inhalabile, suficient de mici pentru a pătrunde în zona toracică;*

$PM_{2,5}$, *corespunzătoare fracției de PM_{10} cu diametrul aerodinamic mai mic de 2,5 µm diferențiată datorită probabilității mari de depunere în căile respiratorii de dimensiuni mai mici și în alveolele pulmonare.*

Surse naturale

- eroziunea rocilor, furtuni de nisip, erupții vulcanice, iricendii spontane de pădure sau pajiști, împraștierea de aerosoli marini, dispersia polenului

Surse antropice

- procesele de combustie a combustibililor fosili în procese industriale sau în motoarele vehiculelor;

- arderea combustibililor, în special a celor solizi pentru asigurarea încălzirii locuințelor;

- procese industriale cu eliminare de particule particule sau de gaze care pot reacționa în atmosferă cu formarea de particule;

- traficul, responsabil de eroziunea căilor de transport și a componentelor de frânare;

- praf resuspendat de pe căile de trafic rutier, de pe platformele industriale sau de pe zone cu sol neacoperit;

- transformarea în atmosferă a altor poluanți ghenerați de activitățile umane cum sunt dioxidul de sulf, oxizii de azot, amoniacul și compușii organici volatili.

Efecte asupra sănătății

Calea de pătrundere și afectarea metabolismului:

Pătrunderea prin tractul resporator prin care se poate ajunge, în funcție de dimensiuni până la nivelul alveolelor pulmonare, iar cele mai mici pot trece în sistemul circulator cu afectarea altor organe, în special cele din sistemul cardiovascular.

Particulele în suspensie inhalate pot crește producția de imunoglobuline antigen-specifice, pot modifica reactivitatea căilor respiratorii la antigeni sau pot afecta capacitatea plămânilor de a reacționa la bacterii, ceea ce sugerează că expunerea poate duce la creșterea sensibilității la infecții microbiene.

Expunere pe termen scurt

- provoacă iritarea căilor respiratorii;

- conduce la insuficiența mecanismelor de apărare pulmonară;

- produce exacerbarea bolii existente ale căilor respitratorii în cazul copiilor cu astm

Expunerea pe termen lung

-creșterea mortalității totale și a celei cu cauze specifice, în special cancer pulmonar și deficiențe cardio-pulmonare;

- creșterea tulburărilor cardiovasculare: evenimente ischemice, aritmii, evenimente cardiovasculare, variabilitatea ritmului cardiac;

- creșterea tulburărilor respiratorii: astm, cancer pulmonar, afecțiuni respiratorii;

- efecte asupra fetusului: naștere prematură, greutăți reduse la naștere.

Studiile OMS (2005) atribuie poluării produse de PM2.5 din aer circa 3% din decesele produse din cauze cardio pulmonare, 5% din mortalitatea produsă de cancer de trahee, bronhii și plămâni și aprox. 1 % din afecțiunile acute privind infecțiile respiratorii pntru copiii sub 5 ani la nivel mondial.

Efecte asupra mediului

-absorbția sau dispersia radiațiilor solare incidente, cu efecte directe asupra schimbărilor climatice;

- generarea de nuclee de condensare cu urmări în procesele de formare și evoluție a norilor;

- blocarea stomatelor, împiedicând procesul de fotosinteză, cu efecte asupra creșterii plantelor care pot conduce până la moartea acestora.„[21]

„2.3 Populația expusă poluării

Pentru anul 2016 pentru PM_{10} nu au fast evaluate depășiri ale VL.

Pentru anul 2014 pentru NO_2 au fast evaluate prin modelare depășiri ale VL, în vederea estimării zonei poluate și a populației posibil expusă poluării, au fast extrase din cadrul modelarilor zonele în care concentrațiile depășesc valorile limită.

[21] *PLAN INTEGRAT DE CALITATE A AERULUI ÎN MUNICIPIUL BRAȘOV ÎN PERIOADA 2018-2022, Autoritatea responsabilă de elaborare și punerea în practici a planului integrat de calitate a aerului-Primăria Municipuiului Brașov, elaborat de SC USI SRL, p. 11-15*

Tabel 3. Estimarea zonei poluate (km²) și a populației expusă poluării

Zona	Poluant	Cartiere	Estimarea lungimii de drum pentru care sunt evaluate depășiri ale valorilor limită (km)	Arealul de expunere (km²)	Populația expusă poluării (nr. Loc)
I	NO_2	Stupini, Bartolomeu, Bartolomeu -Nord, Tractorul, Triaj-Hărman, Astra, Noua-Dărste, Centrul Nou, Centrul Vechi, Prund-Schei	7. 752	50.22	35.000

"[22]

Monoxidul de carbon este principal gaz poluant ce se regăsește în emisiile generate de autovehicule. Chiar dacă nu prezintă cel mai mare grad de periculozitate în comparație cu celelalte componente ale emisiilor despre care vorbim, ponderea acestuia îi conferă un rol vital în analiză calității aerului și în determinarea nivelului de poluare a aerului din municipiul Brasov. Valoarea limită pentru concentrația de monoxid de carbon din aer este de 10µg/m³. În cazul de față, scăderea traficului din arealului analizat va conduce la îmbunătățirea calității aerului, prin reducerea emisiilor de gaze nocive, cu efect dovedit asupra sănătății umane.

Oxizii de azot sunt o sursă importantă de poluare deoarece pot afecta mediul și sănătatea umană în mai multe feluri. Datorită probabilității mari de oxidare și formare de acizi pe bază de azot, acești compuși sunt o sursă semnificativă de poluare. Vorbim în acest caz

[22] *PLAN INTEGRAT DE CALITATE A AERULUI ÎN MUNICIPIUL BRAȘOV ÎN PERIOADA 2018-2022, Autoritatea responsabilă de elaborare și punerea în practici a planului integrat de calitate a aerului-Primăria Municipuiului Brașov, elaborat de SC USI SRL, p. 19*

despre formarea ploilor acide, cu efect negativ asupra vegetației, clădirilor istorice, monumentelor, apelor stătătoare de dimeniuni medii și mici. În ceea ce privește efectul nociv asupra sănătății umane, s-au constatat de-a lungul timpului, afecțiuni ale cailor respiratorii, cu precaderea inflamarea plămânilor și împiedicarea funcționării normale a acestora.

Bioxidul de sulf și restul de oxizi de sulf se formează în urma oxidării compușilor cu sulf din combustibilul ars. De menționat este efectul iritant pe care îl conferă acest tip de poluant, atât asupra aparatului respirator cât și asupra pielii. Creșterea ponderii de motoare Diesel a dus în mod direct la creșterea poluării datorate de bioxidul de sulf și alți oxizi de sulf.

Hidrocarburile reprezintă o grupă de compuși organici, o parte dintre acestea fiind regăsite și în emisiile autoturismelor. În această grupă benzenul este substanță care poate produce efectele cele mai devastatoare, fiind un factor de risc pentru aparatia bolilor grave precum cancerul sau leucemia. Se cunoaște faptul că există o concentrație mare de benzen în petrol (depășește 4%), în special în cazul tipurilor premium.

Pulberile în suspensie apar atât în urmă arderii incomplete a combustibililor, cât și datorită pneurilor mașinilor la oprirea acestora. O importanță deosebită o prezintă două categorii de pulberi în suspensie, clasificate după diametrul acestora măsurat în µm: PM10 și PM2,5. Aceste pulberi produc inflamarea și iritarea alveolelor pulmonare, intensifică crizele de astm, expunerea pe termen lung la acestea putând conduce la apariția cancerului și a morții premature.

Plumbul și alte metale toxice apar în cenușile rezultate în urma combustiei combustibililor, motoarele Diesel prezentând o concentrație mai mare în acest caz. Efectul devastator pe care aceste metale îl prezintă asupra degradării mediului și a sănătății umane este legat de fenomenul de bioacumulare. Organismele umane și nu numai fiind expuse prin diferite surse la acești poluanți ajung să înmagazineze din ce în ce mai multe metale toxice, cu efecte negative semnificative asupra homeostaziei interne.

Încălzirea globală este un efect negativ important pe care transportul îl produce. Dioxidul de carbon (CO2) și carbonul sunt principalele gaze cu efect de seră, iar arderea

combustibililor fosili continuă să fie o sursă primară pentru încălzirea globală. Ozonul rezultă din reacțiile fotochimice din atmosferă, având la bază poluanți atmosferici rezultați în principal în urma transporturilor, producerii energiei, agriculturii și industriei.

O serie de substanțe gazoase poluante au efectul de a capta căldură. Deși bioxidul de carbon este principalul gaz cu efect de seră, există și alte gaze care depășesc de câteva ori capacitatea moleculei de bioxid de carbon de a capta căldură (metanul este de douăzeci de ori mai eficient, iar oxizii de azot de circa 300 de ori mai eficienți).

Efectul cumulativ al gazelor cu efect de seră este unul în mare parte global, însă mobilitatea urbană durabilă trebuie să ia în considerare nu doar efectele locale ale poluării generate de activitățile de transporturi, cât și efectele globale.

Modificările atmosferice la nivel macro se răsfrâng eventual către fiecare regiune în parte, prin urmare, propunerile din cadrul acestui raport sunt menite să diminueze efectele nocive asociate cu transporturile rutiere.

Poluarea apei reprezintă un element important de luat în calcul. Poluarea apelor se face în mai multe moduri. Substanțele xenobiotice cu efect negativ pot ajunge în apa prin intermediul precipitațiilor sau al scurgerilor de lichide din diferite surse de poluare mobile sau staționare. În cazul substanțelor nocive transportate prin intermediul precipitațiilor, vorbim despre antrenarea poluanților atmosferici, înglobarea acestora în picăturile de apă și relocarea lor în cursurile de apa, pânză freatica, etc. Tot în cazul precipitațiilor amintim și de efectele negative ale ploilor acide, exemplificate anterior.

Autovehiculele, oricât de performate ar fi, înregistrează scurgeri de lichide, precum diferite uleiuri, lichide frână, antigel s.a. Acest lucru este ușor vizibil, înregistrându-se pete uleioase pe partea carosabila a drumului, în parcări, dar și pe suprafața apei din cadrul gropilor sau zonelor de drenaj a apei, paralele cu sensul de mers al automobilelor.

De menționat sunt și lucrările de întreținere a drumurilor ce au efect negativ asupra calității apelor: utilizarea ierbicidelor și pesticidelor pentru covorul vegetal din imediată

vecinătate a drumurilor și utilizarea clorurii de sodiu și a altor substanțe pentru înlăturarea gheții de pe carosabil, în sezonul rece. Ambele acțiuni produc efecte negative ce se răsfrâng asupra calității apei. Indicii afectați sunt ph-ul, consumul chimic de oxigen (CCO), consumul biochimic de oxigen (CBO), duritate, concentrație metale grele, concentrație de pesticide precum și diferiți indici biologici și bacteriologici.

Când vorbim de efectele negative ale poluării fonice vorbim despre afectarea stării fiziologice și psihologice a organismelor, fie ele umane sau nu numai. Vorbind strict de efectele negative asupra omului ce țin de modificări biologice putem spune clar că expunerea îndelungată la zgomote produce traumatisme auditive, în cazul în care acestea depășesc limită superioară normală de percepere a organului auditiv. Pragul de 80 decibeli este nivel peste care intensitatea sunetului devine nociva. Mai mult de atât, organismul uman poate înregistra stări de oboseală, migrene ori alte afecțiuni mai grave ale diverselor sisteme de organe datorate zgomotului.

Există o serie de metode prin care se poate reduce poluare fonică. Acestea încep cu designul pneurilor/infrastructurii și a materialului antiderapant astfel că frânarea sau demarajul rapid de pe loc să nu mai producă sunete de intensitatea crescută, până la instalarea de limitatoare de viteză și chiar perdele vegetale care să camufleze sau să estompeze zgomotele de trafic. De asemenea, proiectele menite să reducă intensitatea poluării fonice vor oferi un nivel crescut al comfortului rezidenților și implicit al calității vieții acestora.

Poluarea solului cauzată direct și indirect de către traficul rutier se exprimă în principal prin: eroziune și fenomenele asociate, scăderea fertilității solului, modificarea creșterii plantelor, schimbarea compoziției edafice a biotei microscopice (fungi și microorganisme).

Substanțele xenobiotice ce ajung în sol pot fi poluanții atmosferici care s-au depus pe suprafața solului, ori au fost antrenați de precipitații și reținuți în profunzimea acestuia sau pot proveni din alte surse. De amintit sunt lucrările de întreținere a drumurilor, scurgerile de lichide de la automobile, infiltrarea levigatului în zonele imediat apropiate porțiunii de carosabil intens circulat.

Distrugerea habitatelor și dereglarea sistemelor biotice reprezintă parte din impactul negativ exercitat într-o măsură de către transporturile rutiere. Când vine vorba despre distrugerea habitatelor, transporturile nu contribuie în mod decisiv, deoarece amplasarea efectivă a așezării umane a condus la realocarea spațiului inițial ocupat de habitatul unei biocenoze. Cu toate acestea, trebuie menționat faptul că o serie de factori poluanți acționează sinergic în reducerea habitatelor limitrofe: poluare fonica, creștere termică locală sesizabilă, lumini intense pe timp de noapte, utilizare pesticide, scurgeri de ulei, nivel crescut de emisii rezultate în urmă arderii combustibililor fosili.

Acești factori influențează pe de altă parte și comportamentul speciilor animale, acestea suferind modificări legate de migrație, reproducere, relații trofice de tip pradă-prădător afectate, prin suprapunere de stimuli auditivi. Modificarea mediului de viață (acvatic sau terestru) atrage după șine modificarea și afectarea biocenozelor care populează ecosistemul vizat.

Impactul asupra mediului poate fi evaluat prin emisiile de substanțe poluante datorate activității de transport desfășurată în cadrul zonei de studiu, aceasta fiind afectată de condițiile de desfășurare ale circulației rutiere, dar și de repartiția modală a deplasărilor.

3.5. Rezultatele preconizate

Constituind o alternativă solidă la automobile pentru deplasările urbane, transportul electric de mare capacitate va atrage utilizatori din rândul șoferilor sistematici, reducând notabil numărul de deplasări cu mijloace motorizate în arealele deservite.

Pe cale de consecință, se vor reduce și emisiile de gaze cu efect de sera (GES) conexe, un sistem de transport electric de mare capacitate la nivelul principalelor două axe ale orașului reușind, conform PMUD, o reducere de 10%.

Pe axe complementare sistemelor de capacitate medie existente (tramvai, troleibuz), un sistem de mare capacitate va permite înlocuirea autobuzelor diesel de pe traseele principale ale liniilor 5, 17, 4, 50, 52, 2 etc. , permițând operarea transportului public urban doar cu vehicule electrice de capacitați diferite.

Cu o capacitate medie de 250 - 300 de călători, un tramvai standard transportă un număr dublu sau chiar triplu de persoane comparat un autobuz sau troleibuz. Astfel, creșterea capacității de transport pe axele deservite ar fi notabilă, oferindu-se cu o treime mai multe locuri și mai mulți metri pătrați pe oră-sens decât este posibil cu sistemele existente.

Operat pe cale separată și prioritizat in intersecții, tramvaiul poate atinge o viteză medie comercială de 20-21km/h, în timp ce sistemele rutiere reușesc actualmente 15-16km/h. O creștere a vitezei operaționale implică o scădere a timpilor de tranzit, făcând serviciul de transport atractiv.

Oferind capacitate și viteză sporită, serviciul va atrage pe cale de consecință un număr notabil de noi utilizatori – atât din rândurile șoferilor, cât și dintre cei care mergeau pe jos/cu bicicleta sau utilizau transportul public mai puțin sau mai rar.

DEPLASĂRI FOLOSIND AUTOMOBILUL PERSONAL	-8%
GAZE CU EFECT DE SERĂ EMISE DE AUTOMOBILE	-10%
PONDEREA TRANSPORTULUI PUBLIC ELECTRIC	+50%
CAPACITATEA TRANSPORTULUI PUBLIC	+33%
VITEZA MEDIE A TRANSPORTULUI PUBLIC	+20%
UTILIZAREA TRANSPORTULUI PUBLIC	+15%

Fig. 122



4

4. Componentele și funcționarea sistemului

Sistemul de transport ce face obiectul acestui studiu presupune proiectarea și realizarea sau achiziționarea următoarelor componente:

4.1. Materialul rulant

Calculele estimative referitoare la necesarul de material rulant au fost realizate pentru o viteză medie operațională de 18 km/h. Această cifră se încadrează în gama de valori uzuale pentru acest tip de transport urban. Valori mai ridicate, de cca 20 km/h sau mai mult, pot fi atinse printr-o gamă variată de măsuri ce pot fi implementate pe mai multe paliere, de la proiectarea sistemului la semaforizare, diverse îmbunătățiri operaționale, etc. În funcție de scenariul ales, sunt necesare 32 sau 34 de tramvaie, din care 3 vehicule constituie rezerva activă a sistemului. Rezerva activă va fi asigurată prin rotație de toate vehiculele din parcul de material rulant, pentru a se asigura exploatarea uniformă a acestora.

Ecartamentul rețelei va fi cel standard, de 1435 mm. Lățimea tramvaielor va fi de 2350-2650 mm (valoarea uzuală pentru proiecte similare de sisteme complet noi este de 2400 mm sau 2650 mm). Lungimea vehiculelor va fi de 32-36 m. Tramvaiele vor avea 4 sau 5 segmente și 3 sau 4 boghiuri (soluțiile diferă în funcție de producător). Este necesar ca din construcție tramvaiele să permită adăugarea ulterioară de segmente care să crească lungimea totală a vehiculului la cca 45 m. (opțiunea este deja disponibilă în majoritatea cazurilor). Înălțimea de la nivelul solului la podeaua vagonului va fi de cel mult 350 mm. Podeaua tramvaielor va fi integral coborâtă (full low floor). Tramvaiele vor fi bidirecționale, cu două posturi de conducere. Construcția vehiculelor se va realiza din oțel inoxidabil.

Raza minimă în curbe va fi de 20 m sau 18 m în mod excepțional, la viteză redusă. Viteza maximă în serviciu va fi de 70-80 km/h. Accelerația maximă va fi de 1.2-1.3 m/s^2, cu o valoare de 1.2 m/s^2 pentru decelerare. Rampa maximă admisibilă va fi de 6-8%.

În funcție de soluțiile alese pentru alimentarea cu energie electrică a rețelei, tensiunea de alimentare va fi de 600 V sau 750 V. Tramvaiele vor fi dotate cu sisteme care să le permită deplasarea independentă față de firul de contact pe o distanță de 4-5 km, la parametri normali

și cu toate sistemele de la bord (climatizare, iluminare, etc) în funcțiune. Vehiculele vor fi dotate cu sistem de frânare regenerativă și cu capacitatea de a înmagazina energia recuperată.

Tramvaiele vor fi echipate cu sisteme de detectare a obstacolelor și frânare automată în cazul unui impact iminent. Arhitectura sistemelor electronice de la bord va fi concepută astfel încât să permită integrarea tehnologiilor de conducere autonomă a tramvaiului atunci când acestea vor deveni disponibile. Se va instala o suită cât mai extinsă de senzori care să urmărească parametrii operaționali ai tramvaiului și să înlesnească atât mentenanța preventivă a vehiculelor cât și repararea defectelor înainte de agravarea acestora. Tramvaiele vor fi dotate cu GPS, CCTV și sisteme de numărare automată a călătorilor. Configurarea posturilor de conducere va pune accent pe confortul personalului de exploatare, pe accesul ușor și rapid la toate comenzile tramvaiului și pe vizibilitatea cât mai bună spre exterior dar și spre panoul de bord și ecranele acestuia (fig. **123** - Viena). Se recomandă amplasarea controllerului pe cotiera scaunului pentru a evita inducerea de inputuri nedorite generate de mișcarea independentă a scaunului operatorului față de restul cabinei. Tramvaiele vor dispune de capacitatea de a circula cuplate în perechi.

Fig. 123



Capacitatea de transport va fi de 230-260 călători, calculată pentru o încărcare de 4 persoane/m^2. Numărul de locuri pe scaune va fi de 50-70 (incluzând strapontine) și vor fi disponibile 1-2 locuri pentru cărucioare. Pentru a asigura un proces de îmbarcare/debarcare

rapid, tramvaiele vor fi echipate cu un număr suficient de uși. În general, pentru tramvaie din gama 32-36 m, acest număr este de 6 din care 4 duble și 2 simple sau integral duble.

Materialele utilizate pentru salonul de călători vor fi rezistente, ușor de curățat și întreținut dar în același timp se va urmări realizarea unui spațiu primitor și plăcut pentru utilizatori (fig. **124** - Tampere). Aspectele ce țin de ergonomie și configurarea salonului de călători pot include consultarea tuturor categoriilor de utilizatori, pentru a răspunde cât mai bine la nevoile acestora, care pot fi extrem de variate și greu de anticipat fără feedback.

Fig. 124



O macheta 1:1 a unui tronson din salonul de călători poate ajuta la familiarizarea publicului cu viitoarele tramvaie, realizarea acestui tip de prezentare fiind o practică recurentă în proiecte similare (fig. **125** - Zurich). În salonul de călători vor fi disponibile sisteme de informare audio-vizuală, prize USB, puncte de acces wi-fi și sistemele de validare / plată electronică. Toate dotările vor fi concepute pentru a putea fi folosite cu ușurință de persoanele cu deficiențe de vedere, auz sau cu mobilitate limitată. Iluminarea va fi integral LED. Este indicat ca soluția pentru iluminatul interior să reprezinte un compromis între un flux luminos suficient și un aspect plăcut și puțin solicitant pentru privire, eventual utilizând iluminarea indirectă (fig. **126** - Bruxelles).

O soluție recentă pentru realizarea barelor și mânerelor din salonul de călători este utilizarea de cupru antibacterian. Pe fondul interesului tot mai ridicat pentru curățarea suprafețelor din zone cu trafic ridicat se recomandă explorarea acestei soluții pentru echiparea tramvaielor.



Fig. 125


Fig. 126

Atât posturile de conducere cât și salonul de călători vor dispune de sistem de climatizare calculat și configurat atât pentru condițiile de iarnă din Brașov cât și pentru veri ce vor fi tot mai calde pe fondul accentuării schimbărilor climatice. Se va urmări utilizarea unor sisteme CFC-free, cu un consum energetic scăzut. Se poate lua în considerare utilizarea unor instalații de tip „perdea de aer cald” în zona ușilor și utilizarea de geamuri duble la salonul de călători pentru a preveni formarea de condens.

Durata de viață a tramvaielor va fi de cel puțin 30 de ani. Se va urmări achiziționarea de vehicule pentru care să fie posibilă reciclarea unui procent cât mai mare din materialele componente la retragerea din serviciu.

Tramvaiul poate contribui în mod considerabil la identitatea unui oraș, drept urmare recomandăm achiziționarea unor vehicule care să conțină elemente de design distinctive, implementate exclusiv pentru lotul livrat la Brașov. Și în acest caz practica este una comună, utilizată de numeroase orașe (fig. **127**, Tours, Luxemburg, Zurich), personalizarea tramvaielor în colaborare cu o echipă de designeri fiind un serviciu oferit de toți producătorii importanți.

Fig. 127



4.2. Depoul de tramvaie

Depoul este o componentă indispensabilă a unei sistem de transport de mare capacitate, asigurând funcționarea acestuia, întreținerea și repararea vehiculelor, revizii și inspecții periodice, curățarea constantă a mijloacelor de transport, gararea acestora dar și dispecerizarea circulației, spațiile necesare pentru personal și toate funcțiunile necesare administrării sistemului. Din multe puncte de vedere, depoul funcționează asemenea unei întreprinderi industriale, existând în cadrul său un flux tehnologic bine determinat, ateliere de reparații și o multitudine de utilaje necesare pentru operațiunile zilnice. Depoul necesită racorduri la toate rețelele de utilități (energie electrică – înaltă tensiune, apă, canalizare, gaze, telecomunicații și internet) și la rețeaua rutieră majoră, pentru a permite livrarea vehiculelor (de obicei cu ajutorul convoaielor agabaritice) și aprovizionarea cu nisip, piese de schimb și alte materiale necesare. Accesul la infrastructura feroviară locală, deși poate constitui un potențial avantaj, nu este un aspect esențial.

Deși planul general al depoului este influențat de o multitudine de factori, în general forma terenului pe care acesta va fi amplasat este una dreptunghiulara, cu raportul intre laturi cuprins intre 1:2 si 1:5. Accesul tramvaielor în depou se face pe latura mică a terenului. În raport cu rețeaua de tramvaie, se recomandă amplasarea depoului cât mai aproape de centrul acesteia, pentru facilitarea accesului rapid spre toate liniile. Desigur, în cazul orașelor care introduc pentru prima dată acest mijloc de transport sau care reintroduc tramvaiul după ce prima rețea a fost distrusă cândva în trecut, identificarea unui teren corespunzător pentru amplasarea depoului cât mai aproape de centrul rețelei, care tinde să coincidă cu centrul orașului, nu este întotdeauna posibilă. În majoritatea situațiilor zonele centrale dispun de rezerve de teren reduse și costul acestora este substanțial. Drept urmare, identificarea unui teren pentru un depou nou va fi întotdeauna un compromis între nevoile funcționale ale sistemului de transport, posibilitățile administrative și financiare și realitățile din teren.

Daca este posibil, în special în situația în care au fost identificate variante pentru extinderea rețelei pe termen lung, este preferabilă selectarea unui amplasament care să permită asigurarea unei rezerve de teren necesare pentru mărirea capacității depoului (noi spații de garare, extinderea zonei de ateliere, etc). În cazul în care sunt identificate mai multe terenuri ce pot fi utilizate pentru viitorul depou, departajarea acestora se va realiza printr-o analiză multicriterială ce va include atât aspecte funcțional-operaționale cât și considerente generale relevante pentru amplasarea unei funcțiuni de acest tip, precum costul de achiziționare a terenurilor, analiza geotehnică, eventuale probleme de mediu sau contaminare din activități industriale precedente, etc.

4.2.1. Variante de amplasare a depoului

V1: Depoul de troleibuze Rulmentul

Avantaje: Posibilitatea de a avea un depou mixt, tramvaie + troleibuze, cu un singur atelier

Dezavantaje: E necesară eliberarea terenului, complicații operaționale pe timpul lucrărilor

Fig. 128

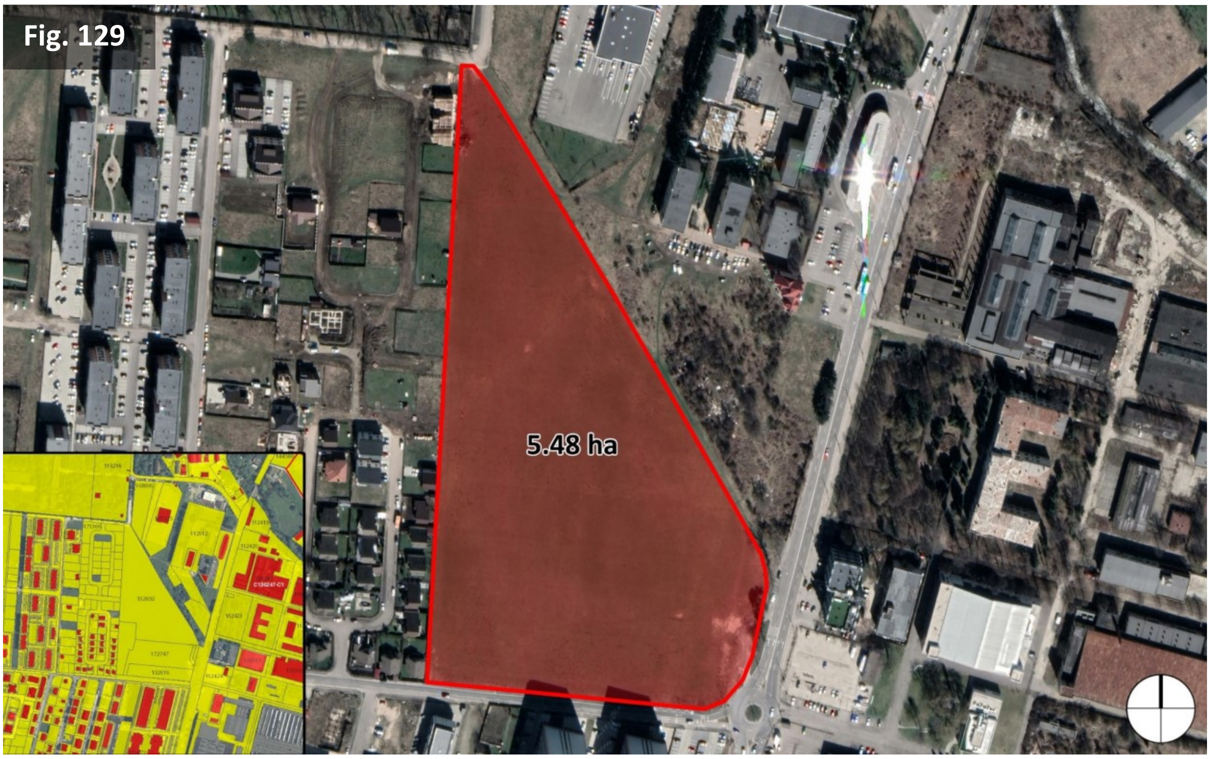


V2: Bulevardul 13 Decembrie, zona terminal RATBV Rulmentul

Avantaje: Teren liber de construcții, suprafață generoasă

Dezavantaje: E necesară achiziționarea terenurilor, formă neregulată

Fig. 129



V3: Fostul depou de tramvaie – strada Ioan V. Socec

Avantaje: teren deținut de administrația locală, varianta cea mai apropiată de centrul rețelei

Dezavantaje: E necesară eliberarea terenului, suprafață limitată, propus pentru alte proiecte

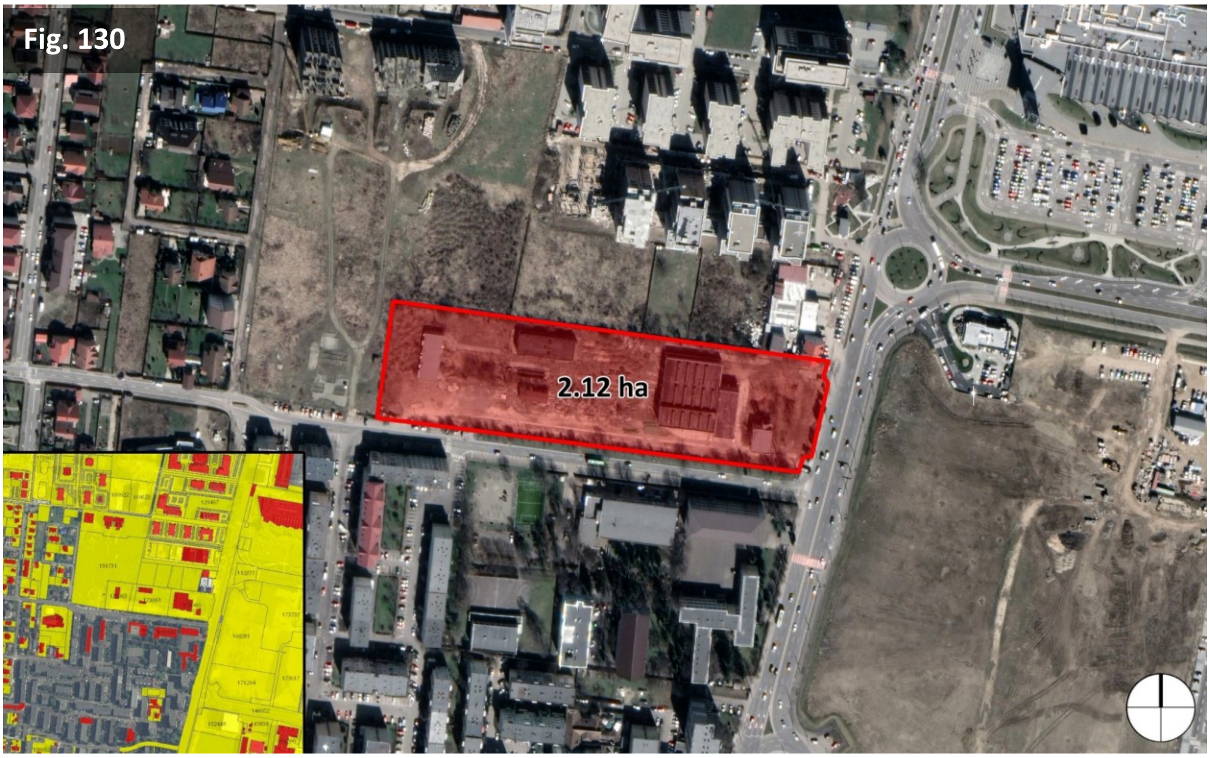


Fig. 130

V4: Avantgarden – strada Institutului

Avantaje: Suprafață mare, liberă de construcții, e posibilă realizarea unui centru tehnic mixt

Dezavantaje: E necesară achiziționarea terenurilor



Fig. 131

V5: Spitalul Regional

Avantaje: Suprafață mare, teren liber de construcții, formă regulată

Dezavantaje: E necesară achiziționarea terenurilor și construirea infrastructurii în zonă



Fig. 132

V6: Calea București

Avantaje: Suprafață mare, teren liber de construcții, formă regulată

Dezavantaje: E necesară achiziționarea terenurilor



Fig. 133

V7: Roman SA – strada Poienelor

Avantaje: Suprafață mare, formă regulată, utilități specifice unei platforme industriale

Dezavantaje: E necesară achiziționarea terenurilor și demolarea construcțiilor existente



Fig. 134

V8: Roman SA – strada Laminoarelor

Avantaje: Formă regulată, utilități specifice unei platforme industriale

Dezavantaje: E necesară achiziționarea terenurilor și demolarea construcțiilor existente

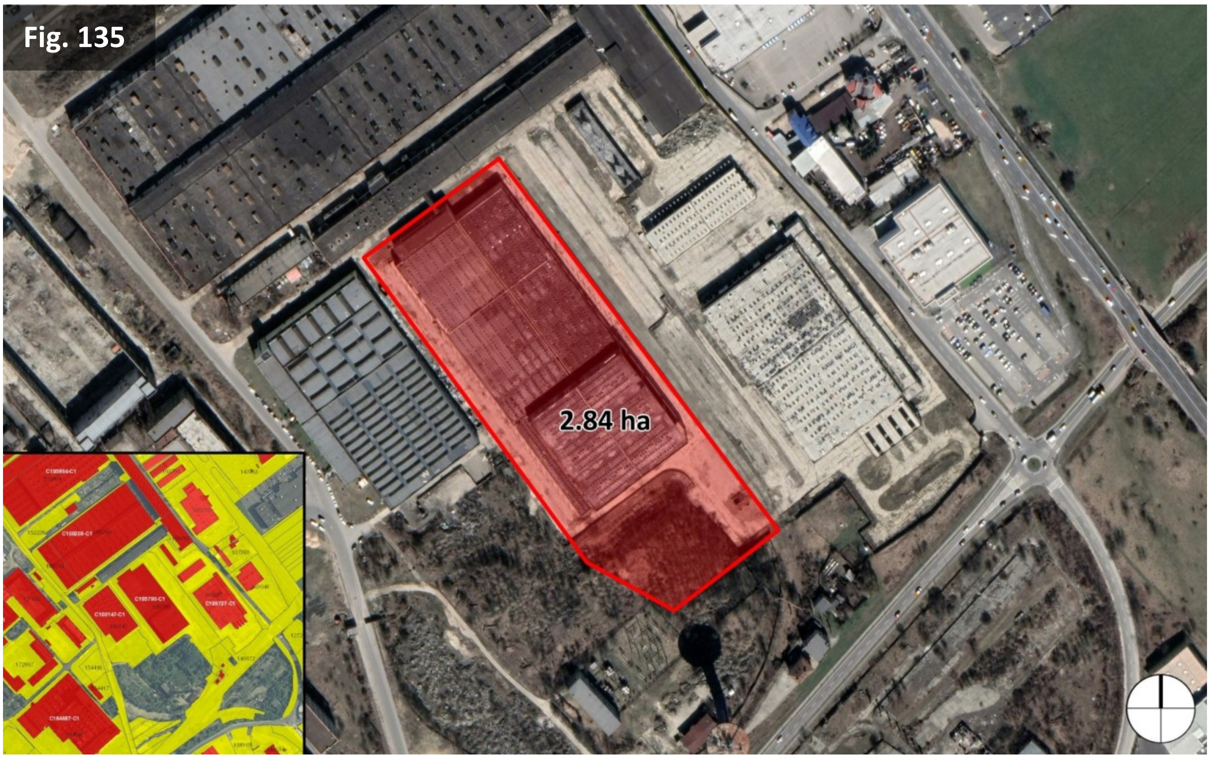


Fig. 135

V9: Roman SA – strada Prunului

Avantaje: Suprafață mare, formă regulată, utilități specifice unei platforme industriale

Dezavantaje: E necesară achiziționarea terenurilor și demolarea construcțiilor existente



V10: Noua – strada Lacurilor

Avantaje: Formă regulată, utilități specifice unei platforme industriale

Dezavantaje: E necesară achiziționarea terenurilor și demolarea construcțiilor existente



4.2.2. Aspecte generale referitoare la organizarea depoului

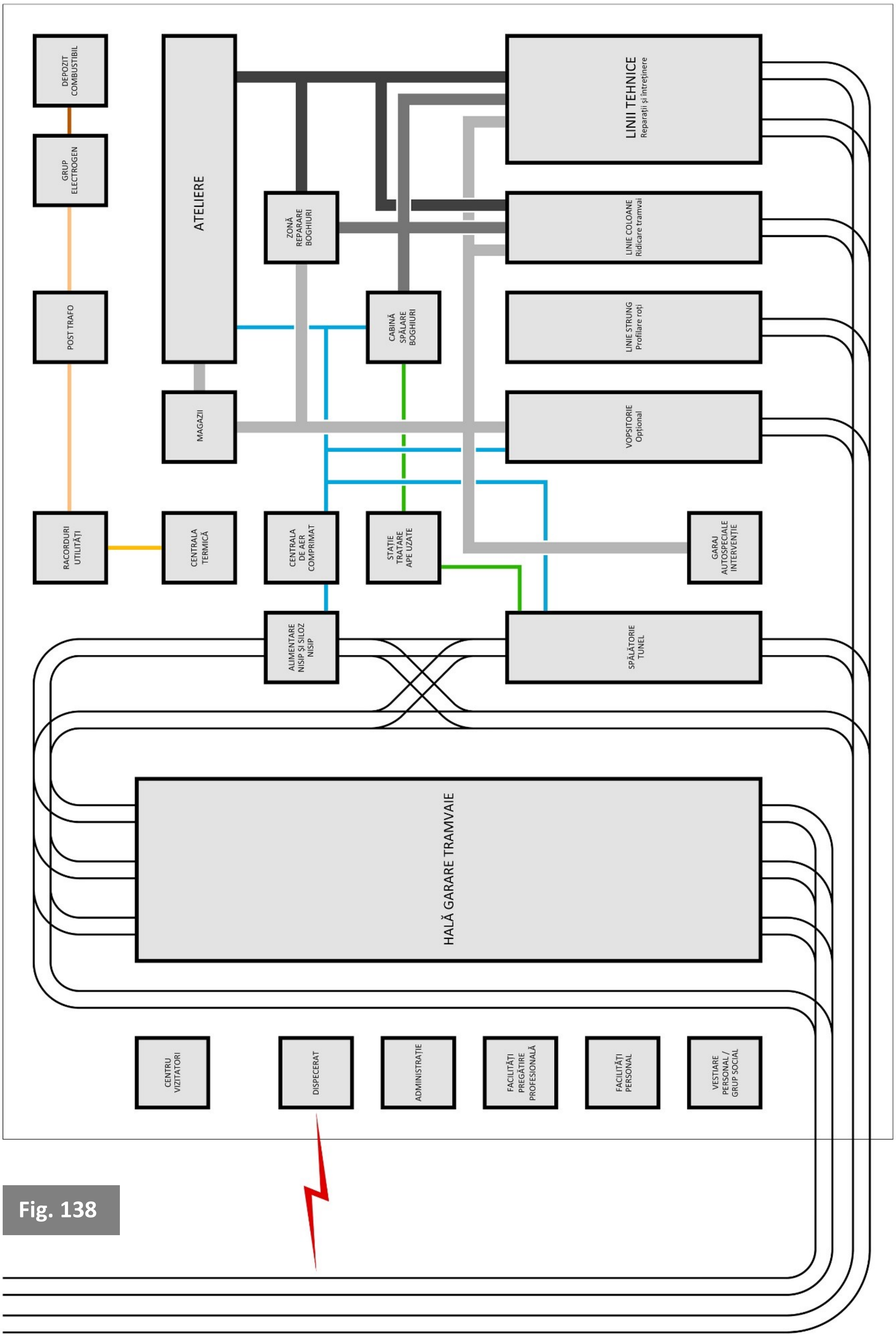


Fig. 138

SCHEMA DE PRINCIPIU A FUNCȚIONĂRII ȘI COMPONENTELE UNUI DEPOU DE TRAMVAIE

Depoul de tramvaie desfășoară simultan numeroase activități care fac posibilă funcționarea sistemului de transport. După natura lor, acestea pot fi împărțite în următoarele categorii:

→ **Asigurarea serviciului propriu-zis de transport cu tramvaiul** – în această categorie intră operarea vehiculelor, gararea acestora în depou la retragerea de pe traseu sau ca rezervă activă și operațiunile de întreținere curentă: spălare exterioară, curățarea și igienizarea salonului de călători, alimentarea în funcție de necesar a instalațiilor de nisipare și de spălare a parbrizului, inspectarea vizuală a vehiculului înainte de ieșirea pe traseu și la retragerea la depou. Aceste activități se desfășoară în hala sau zona de garare, în spălătoria tunel și în zona sistemului pneumatic de alimentare cu nisip.

→ **Întreținere periodică, revizii și reparații** – tramvaiele sunt vehicule complexe ce necesită o întreținere corespunzătoare. Zona de ateliere a depoului este responsabilă pentru inspecții și revizii programate, mentenanță preventivă, reparații în cazul unor defecțiuni sau accidente, înlocuirea sau recondiționarea unor componente și subansambluri, reparații capitale și lucrări de modernizare a vehiculelor. Această zonă include liniile dotate cu canale tehnice pentru lucrul sub tramvai și platforme pentru accesul la echipamentele montate pe acoperișul vehiculelor, spații pentru demontare și intervenții la boghiuri și ateliere specializate pentru lucrări de mecanică, electrotehnică, electronică, sisteme pneumatice, etc. Tot aici se realizează și strunjirea (reprofilarea) bandajelor și (eventual) revopsirea tramvaielor. Adiacent atelierelor pentru repararea tramvaielor se află și spațiul destinat autospecialelor de întreținere a rețelei de tramvaie, în atelierele depoului fiind posibilă și repararea unor componente ce țin de aceasta.

→ **Servicii tehnologice** – activitățile principale ale depoului depind de asigurarea aprovizionării constante și sigure cu energie electrică, apă potabilă și industrială, gaze, aer comprimat și alte utilități. În aceeași categorie de activități intră și reducerea impactului asupra mediului prin tratarea apelor uzate, utilizarea de pompe de căldură, panouri fotovoltaice, colectarea și utilizarea apelor meteorice, etc.

→ **Dispecerizarea și planificarea transportului** – organizarea serviciului de transport prin planificarea orarelor, alocarea personalului de exploatare și supervizarea în timp real a activității prin intermediul dispeceratului.

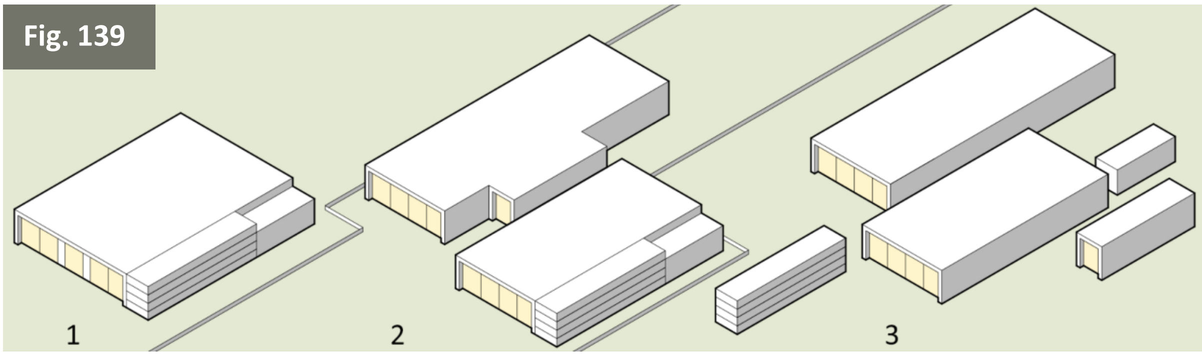
→ **Funcțiuni dedicate personalului** – vestiare, sală de mese și spații de socializare, cabinet medical și puncte de prim ajutor, sală de ședințe și spații pentru pregătirea profesională și instruire.

→ **Administrarea activității depoului** – direcțiune, secretariat, registratură și arhivă, departament economic, de comunicare, marketing, IT, eventual un mic departament de dezvoltare tehnologică și proiectare pentru lucrările realizabile *in-house*.

→ **Alte funcțiuni și activități auxiliare** – pază, curățenie, întreținerea spațiilor, reparații (facility management), recepție, centru pentru vizitatori, etc.

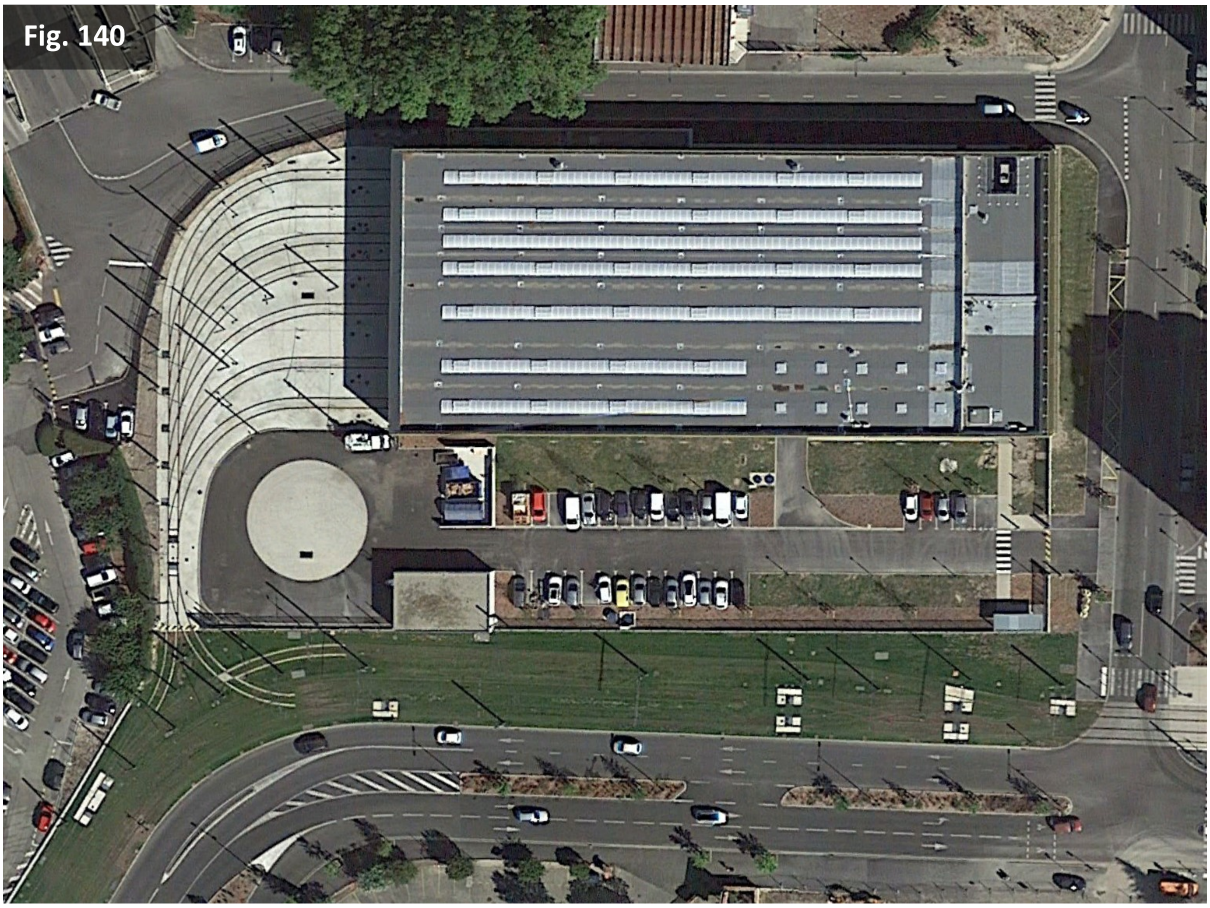
Din punct de vedere al organizări spațiale a depoului, există mai multe modalități de a grupa aceste activități în funcție de mărimea parcului de material rulant, a rețelei de tramvaie și a terenului disponibil. Forma terenului are un rol important, influențând configurația liniilor din depou, care sunt constrânse de raze minime și implicit, dispunerea funcțiunilor și gruparea acestora în plan.

Fig. 139



Prima soluție pentru dispunerea funcțiunilor depoului este amplasarea acestora într-o singură clădire care conține liniile de garare, atelierele, spațiile administrative și toate celelalte elemente necesare (fig. **139** - 1). Această abordare este utilizată acolo unde terenul disponibil este limitat și/sau în cazul rețelelor de tramvai de dimensiuni mai reduse. Un exemplu de depou de acest tip este cel din Avignon, inaugurat în 2019 (fig. **140**).

Fig. 140



O altă variantă este gruparea funcțiunilor în diverse moduri, de exemplu garare + spălare vehicule, ateliere + administrație (fig. **139** – 2). Numeroase depouri contemporane sunt organizate în acest mod, de exemplu cele din Luxemburg sau Tampere (fig. **141**).



Fig. 141

Acolo unde amplasamentul ales permite acest lucru și dacă proiectanții consideră că este justificată soluția, funcțiunile depoului pot fi amplasate pavilionar (fig. **139** – 3). Acest tip de organizare a fost ales pentru depoul de tramvaie din Dijon (fig. **142**), care funcționează în cadrul unui centru tehnic pentru întregul sistem de transport public din oraș, unde sunt garate și întreținute și autobuzele operatorului de transport public. Utilizarea unui atelier de mari dimensiuni pentru repararea tuturor vehiculelor permite realizarea unor importante economii de scară și o mai bună utilizare a resurselor. Există orașe mari ce dispun de mai multe depouri dar care alocă reparațiile majore unui atelier central (ex: Viena - Hauptwerkstätte, Toronto – Hillcrest Complex, București – URAC).

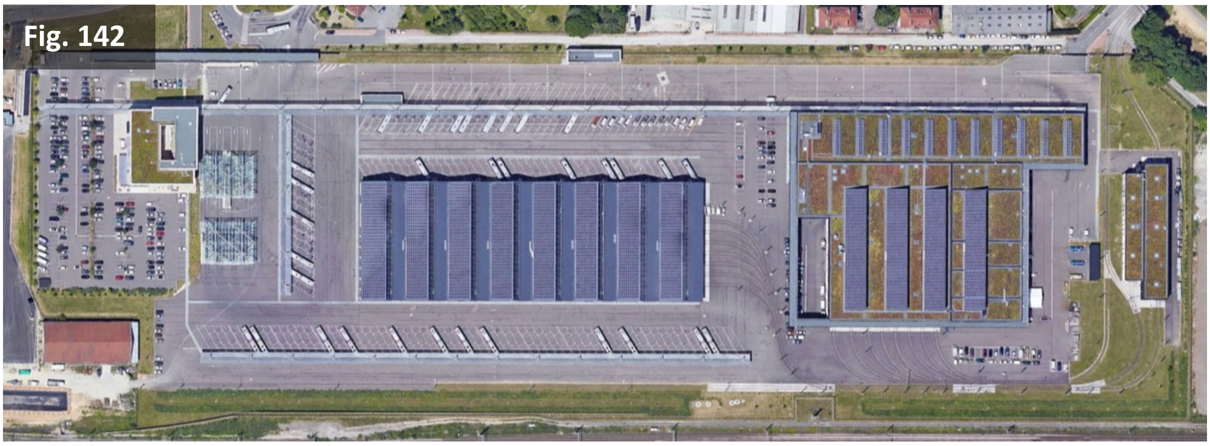


Fig. 142

Nu în ultimul rând, în etapa de proiectare a depoului trebuie acordată atenție rezervării de spații necesare pentru eventuale extinderi ale capacității, acolo unde terenul disponibil permite asigurarea acestor rezerve (fig. **143**).

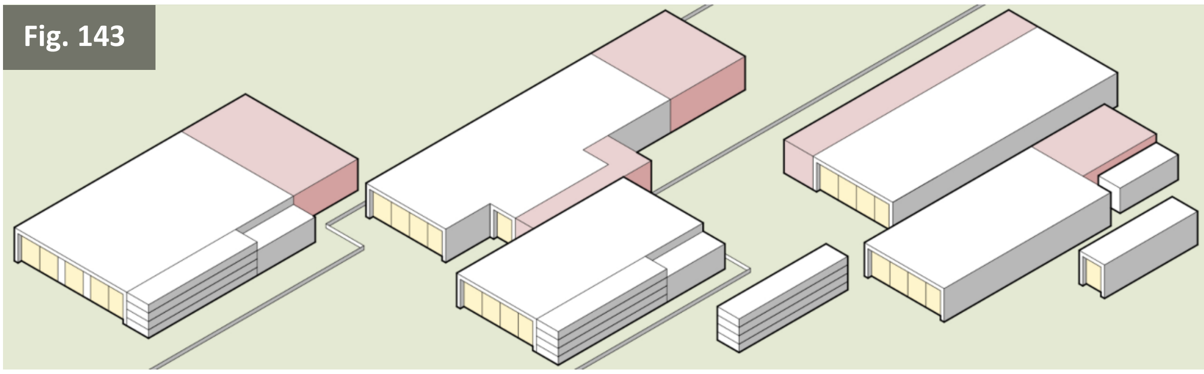


Fig. 143

Suprafața totală a acoperișurilor din depou poate depăși 1 hectar. Pentru un acoperiș cu suprafața de aproximativ 1 ha, la latitudinea Brașovului, este posibilă instalarea unei capacități fotovoltaice de cca 1.500 kW CC. Cu tehnologia actuală, o astfel de instalație poate produce în condițiile locale aproximativ 1.820.000 kWh sau o medie orară de aproape 208 kWh CA (fig. **144**). Pentru efectuarea estimărilor a fost utilizat instrumentul de calcul online pus la dispoziție de *US National Renewable Energy Laboratory* (pvwatts.nrel.gov).

System Capacity: 1504.5 kWdc (10030 m2)

Month	Solar Radiation (kWh / m^2 / day)	AC Energy (kWh)
January	1.64	64,870
February	3.03	107,035
March	3.99	152,630
April	4.96	177,407
May	6.12	219,037
June	6.56	225,133
July	6.79	236,617
August	6.30	220,243
September	4.82	168,674
October	3.34	123,356
November	1.89	70,675
December	1.53	60,297
Annual	4.25	1,825,974

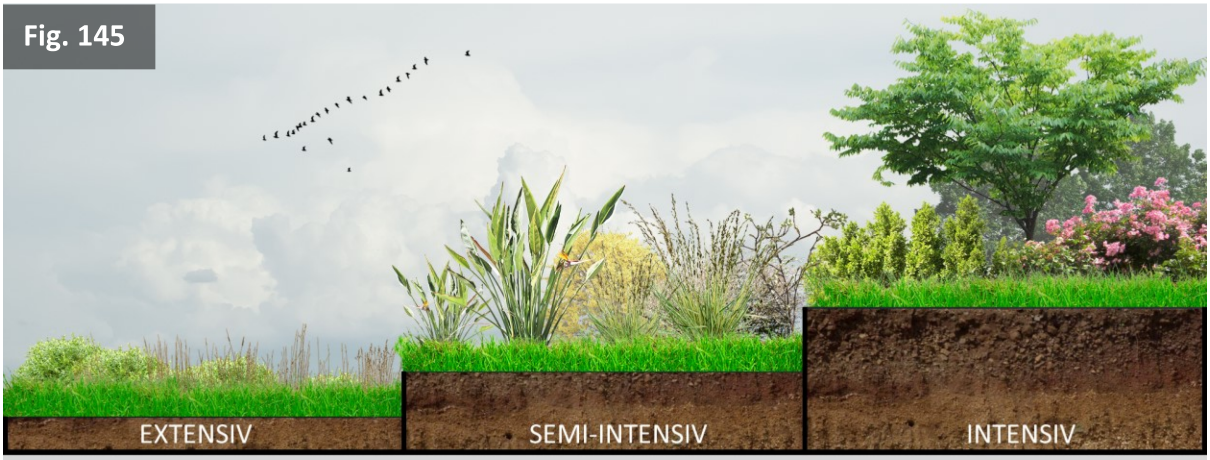
Fig. 144

Location and Station Identification	
Requested Location	brasov
Weather Data Source	(INTL) BUCHAREST, ROMANIA
Latitude	44.5° N
Longitude	26.13° E
PV System Specifications *(Commercial)*	
DC System Size	1504.5 kW
Module Type	Premium
Array Type	Fixed (roof mount)
Array Tilt	20°
Array Azimuth	180°
System Losses	14.08%
Inverter Efficiency	96%
DC to AC Size Ratio	1.2
Performance Metrics	
Capacity Factor	13.9%

O variantă pentru valorificarea suprafețelor vaste disponibile pe acoperișurile clădirilor este realizarea de acoperișuri verzi (plantate). Într-un oraș cu spații verzi limitate, o soluție de acest tip ar contribui la îmbunătățirea calității aerului și ar reduce considerabil efectul de insulă termică urbană în zona depoului. Desigur, această soluție presupune costuri suplimentare cu realizarea structurii și a instalațiilor necesare.

În funcție de complexitatea lor, acoperișurile verzi pot fi extensive, semi-intensive sau intensive, existând diferențe importante între aceste trei tipuri (fig.**145**).

Fig. 145



EXTENSIV	SEMI-INTENSIV	INTENSIV
Grosime: 10-20 cm	**Grosime:** 15-35 cm	**Grosime:** 40-100 cm
Greutate: 70-160 kg/m²	**Greutate:** 120-250 kg/m²	**Greutate:** 180-500 kg/m²
Cost+întreținere: scăzute	**Cost+întreținere:** moderate	**Cost+întreținere:** ridicate

Pentru majoritatea clădirilor industriale la care a fost implementată soluția acoperișului verde, a fost utilizată varianta extensivă sau semi-intensivă. Un astfel de exemplu este noul depou de tramvaie din Luxemburg (fig. **146**), ce dispune de un acoperiș verde extensiv instalat pe întreaga suprafață a acoperișurilor din depou.

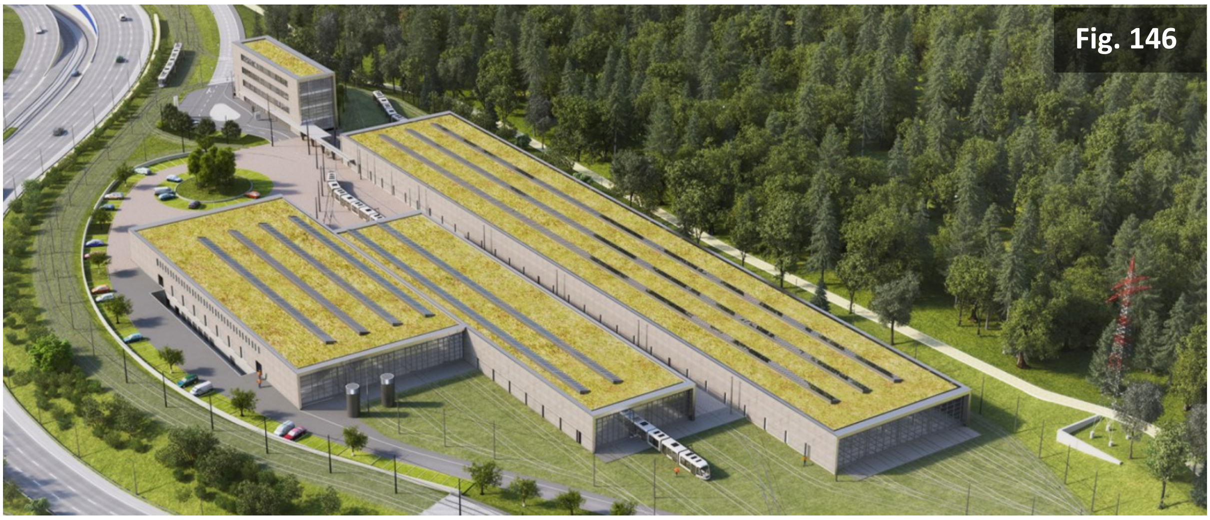


Fig. 146

Un acoperiș verde intensiv, cu o suprafață de peste 1 hectar, poate fi conceput ca parc public, o variantă evident scumpă și complexă dar interesantă într-un oraș cu deficit serios de parcuri așa cum este Brașovul. Alături de tramvaie, depoul poate fi o parte importantă atât in identitatea sistemului de transport dar și a orașului, fiind un simbol al modernizării și racordării la tendințele prezentului. Drept urmare, aceasta este o excelentă oportunitate de a realiza un proiect public de calitate, reprezentativ și relevant dpdv arhitectural (exemple: fig. **147**– Berna, Utrecht, Bordeaux; fig. **148** – Brno, Zurich, Paris, Orléans).

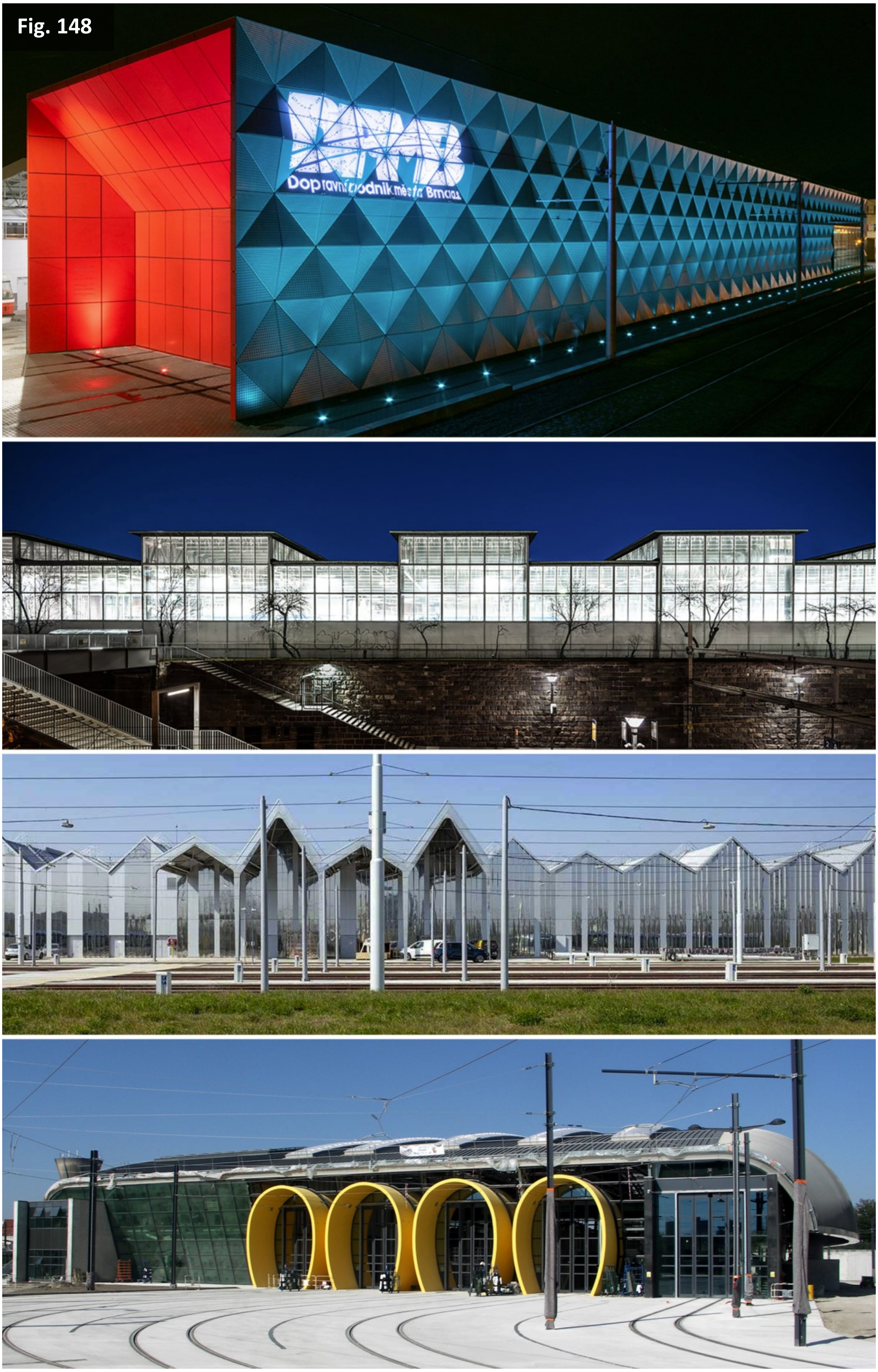
Fig. 147







Fig. 148



4.2.3. Echiparea tehnologică și funcționarea depoului

Pentru funcționarea sectoarelor descrise în capitolul precedent sunt necesare o serie de dotări, utilaje și echipamente specifice. Dintre acestea, enumeram:

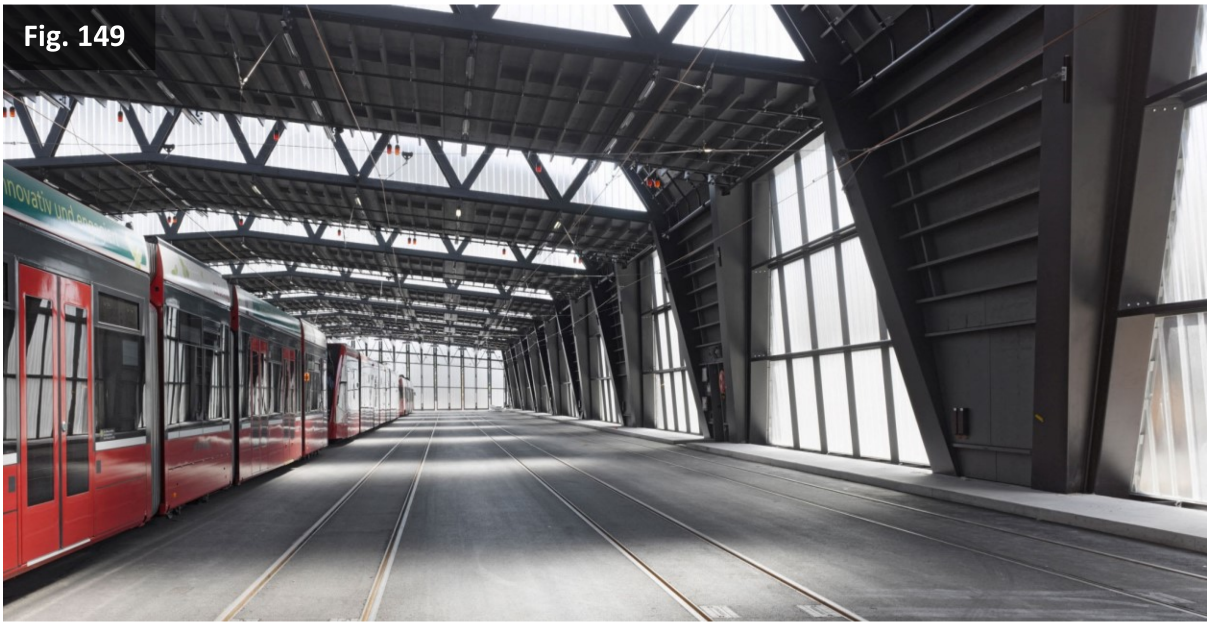
→ **Hala de garare a tramvaielor** – depoul trebuie să aibă capacitatea de a adăposti toate vehiculele din dotarea sa. Pentru această activitate există doua posibilități: gararea tramvaielor în aer liber, pe linii de garare aflate în interiorul depoului și gararea acestora într-o hală special construită pentru acest scop. În țările cu climat mediteranean sau subtropical există și opțiunea adăpostirii vehiculelor sub o structură deschisă care să asigure doar umbra necesară, nefiind nevoie de climatizare în sezonul rece. Deși adăpostirea tramvaielor în aer liber este o practică uzuală utilizată de numeroase depouri, inclusiv de majoritatea depourilor din țara noastră, cu avantajul evitării costurilor presupuse de o hală dedicată, aceasta are și dezavantaje. La toate tramvaiele low-floor contemporane componentele electrice sunt amplasate pe acoperiș, nefiind posibilă montarea lor sub podeaua vehiculului ca în cazul tramvaielor clasice. Acestea sunt constant expuse precipitațiilor iar în cazul staționărilor prelungite este posibilă acumularea de zăpadă și gheață în timpul iernii și este necesară îndepărtarea zăpezii în cazul precipitațiilor abundente. Pornirea tramvaiului după ce sistemul de acumulatori și supercondensatori a stat peste noapte la temperaturi sub 0°C contribuie la uzarea prematură a acestor componente scumpe. În același timp, este necesară o perioadă mai lungă de timp pentru a se atinge o temperatură confortabilă în salonul de călători, consumându-se și mai multă energie electrică în acest scop, situație valabilă atât iarna cât și vara, când este posibil ca un tramvai sa iasă pe traseu după ore de staționare în soare.

Toate aceste probleme cauzate de factorii meteorologici afectează și activitatea personalului de curățenie care trebuie să își desfășoare activitatea cât timp tramvaiele sunt garate. Din aceste motive recomandăm ca depoul sistemului din Brașov să dispună de o hală de garare a vehiculelor, închisă și climatizată. În cea mai simplă formă a sa, alcătuirea acestei hale nu ar diferi în mod considerabil de o hală industrială uzuală, însă există posibilitatea implementării unor soluții arhitecturale particulare (ex: dep. Bolligenstrasse, Berna, fig. **149**).

Se va acorda o atenție deosebită sistemelor de prevenire, detectare și stingere a incendiilor. Un incendiu într-o hală ce adăpostește vehicule în valoare de zeci de milioane de euro ar fi o pierdere masivă pentru sistemul de transport public și este necesară luarea tuturor

măsurilor ce se impun pentru a preveni un astfel de eveniment, inclusiv implementarea de soluții dincolo de cele uzuale recomandate de normativele PSI în vigoare.

Fig. 149



Hala de garare va fi dimensionată pentru a putea adăposti toate tramvaiele alocate depoului iar dacă este posibil, vor fi prevăzute fie linii / rezerve interioare de spațiu sau o dispunere în plan care să permită extinderea halei. Vor fi elaborate și scenarii de lucru pentru eventualitatea operării unor tramvaie la care se adaugă noi segmente (lungire de la 5 la 7 segmente, de exemplu) care măresc lungimea totală a acestora.

→ **Spălătoria tunel** – aspectul mijloacelor de transport public este important pentru imaginea și calitatea serviciului. Asigurarea unui grad ridicat de curățenie implică spălarea periodică a vehiculelor după un program prestabilit sau în funcție de nevoile apărute. În timpul iernii spălarea exterioară frecventă asigură și îndepărtarea substanțelor antiderapante aplicate pe șosele, ce se pot acumula pe diverse componente și care contribuie la corodarea acestora. În depourile contemporane, spălarea exterioară a tramvaielor se realizează folosind spălătorii tunel automatizate (fig. **150**). Aceste instalații pot fi de mai multe tipuri, în funcție de soluțiile oferite de producători și de spațiile disponibile în depou. Spălarea se poate face fie prin staționarea tramvaiului și deplasarea utilajelor de spălare, fie prin traversarea spălătoriei cu o viteză fixă prestabilită. Uscarea se realizează prin intermediul unor jeturi de aer produse de suflante electrice amplasate în zona de ieșire din spălătorie. În imediata apropiere a instalației se află sistemul de pompe și rezervoarele pentru detergenții ecologici utilizați. Apa utilizată de spălătorie este colectată, tratată și refolosită, excesul fiind evacuat în rețeaua municipală de canalizare după tratare.



Fig. 150

Instalațiile spălătoriei vor fi amplasate la interior pentru a preveni înghețul pe perioada iernii. Amplasarea spălătoriei tunel se va face pe traseul parcurs de tramvaiele care se întorc de la traseu, înainte de hala de garare. Dacă spațiul permite, este preferabil ca liniile să fie configurate astfel încât accesul în spălătorie să fie făcut pe o linie abătută.

→ **Instalația de alimentare cu nisip** – nisipul este folosit în mod uzual de orice vehicul feroviar pentru a îmbunătăți aderența în diverse situații. Orice tramvai are, din construcție, instalații de nisipare amplasate în zona boghiurilor motoare. Pentru realimentarea cu nisip depoul dispune de o instalație dedicată. Aprovizionarea cu nisip (un sortiment special) se face cu ajutorul autocisternelor-siloz. Din acestea, nisipul este transferat pneumatic într-un siloz vertical. În zona instalației de nisip va fi prevăzută o zonă pentru staționarea și descărcarea autocisternelor. Din siloz, nisipul este preluat și transportat pneumatic spre sistemul de alimentare a tramvaielor, operat manual de personalul de deservire (fig. **151**).



Fig. 151

Criteriile de amplasare a acestei instalații sunt asemănătoare cu acelea din cazul spălătoriei, alimentarea cu nisip fiind efectuată tot la întoarcerea de la traseu, înainte de garare. Există și depouri care grupează spălătoria și sistemul de alimentare cu nisip în aceeași clădire.

→ **Liniile tehnice** – pentru inspectarea și repararea tramvaielor, un depou este dotat cu linii tehnice (fig. **152**) ce permit accesul la echipamentele de pe acoperiș (de pe platforme de lucru) și la partea inferioară a vehiculului, cu ajutorul canalelor tehnice. Pentru demontarea componentelor de pe acoperiș această zonă de lucru este echipată cu utilaje de ridicare (pod rulant sau electropalan). Se va acorda atenție măsurilor de siguranță care să prevină căderile de la înălțime în timpul lucrului.



Fig. 152

→ **Linia de ridicare** – una din liniile tehnice din cadrul atelierelor va fi echipată cu vinciuri electromecanice folosite pentru a ridica tramvaiul de la sol (fig. **153**). Numărul de vinciuri necesare depinde de lungimea tramvaielor și numărul de segmente. Ridicarea se face sincronizat, fiind dirijată electronic. Odată ridicat complet tramvaiul, este posibilă demontarea boghiurilor pentru inspecții, reparații sau pentru înlocuirea acestora. Depoul va avea în rezervă boghiuri purtătoare și motoare. În situația în care un boghiu necesită reparații complexe, rezervele permit înlocuirea și repararea acestuia fără a scoate din serviciu tramvaiul pe toată perioada necesară pentru reparații. Coborârea și transportul boghiurilor se face cu ajutorul unui transfercar electric cu platformă ridicătoare (fig. **154**).

→ **Cabina pentru spălarea boghiurilor** – După demontare, boghiurile sunt mai întâi introduse într-o cabină de curățare (fig. **155**) unde un sistem de spălare la presiune înaltă îndepărtează murdăria acumulată în timpul funcționării. Apele uzate sunt apoi tratate într-o instalație ce include un separator de ulei și hidrocarburi.

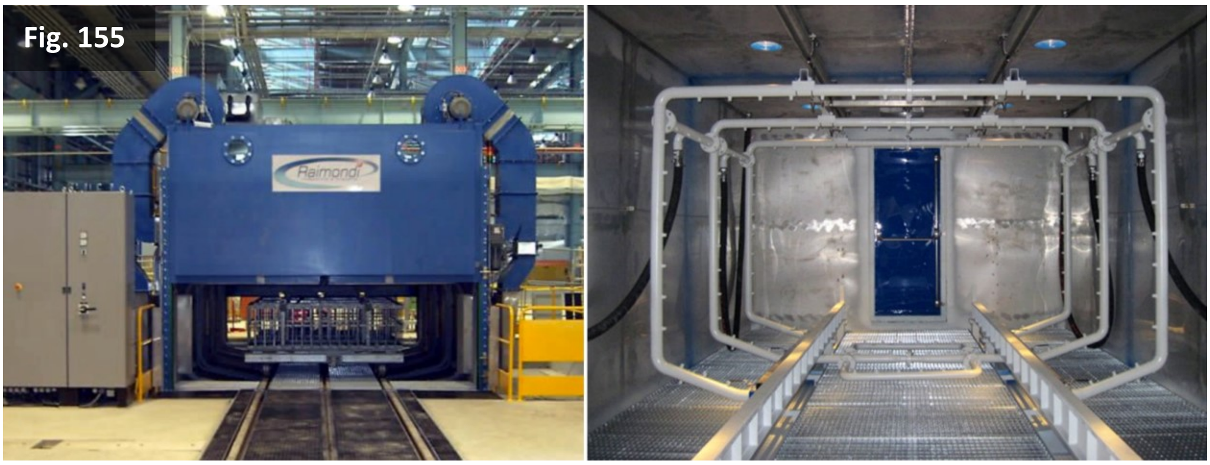
Fig. 153



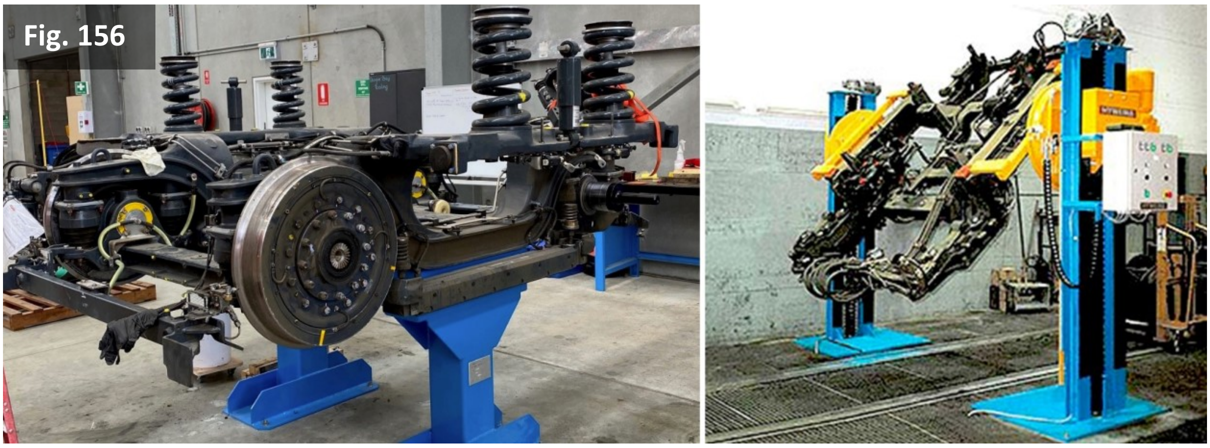
Fig. 154



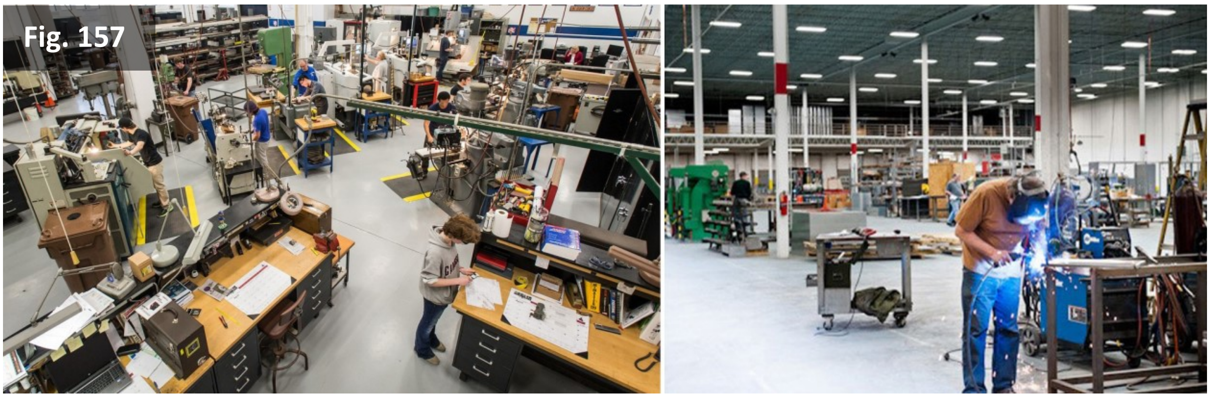
Fig. 155



→ **Atelierul de boghiuri** – Boghiurile curățate sunt transferate în atelierul de boghiuri aflat în imediata apropiere a liniei de ridicare și a cabinei de spălare. Atelierul este echipat cu standuri pe care sunt așezate boghiurile pentru a fi inspectate și reparate (fig. **156**). Standurile pot fi fixe sau mobile, fiind posibilă rotirea boghiurilor pentru orice fel de lucrare.


Fig. 156

→ **Ateliere specializate** – În cadrul depoului există echipamentele necesare pentru diagnosticarea și repararea tuturor echipamentelor instalate pe tramvaie sau în cadrul rețelei. Reparațiile pot fi de natură mecanică, electrică, electronică, etc. Buna funcționare a sistemului de transport depinde de capacitatea de a asigura întreținerea și repararea vehiculelor, aspecte pentru care atelierele bine dotate, deservite de personal tehnic bine instruit sunt esențiale (fig. **157**).


Fig. 157

→ **Strungul pentru reprofilat bandaje** – în timpul funcționării normale, interacțiunea dintre roțile tramvaiului și șină cauzează uzura lentă a suprafețelor de contact. Acest fenomen duce la modificarea în timp a profilului inițial pe care îl are bandajul roții (fig. **158**). Geometria roților este un aspect vital pentru asigurarea unei funcționări optime, fără vibrații excesive. Geometria improprie duce la uzarea prematură a componentelor dar și a căii de rulare. În cazul unui grad pronunțat de uzură a bandajelor sunt posibile deraieri. Măsurarea constantă a profilelor se realizează cu dispozitive laser amplasate în calea de rulare, în depou (fig. **159**).

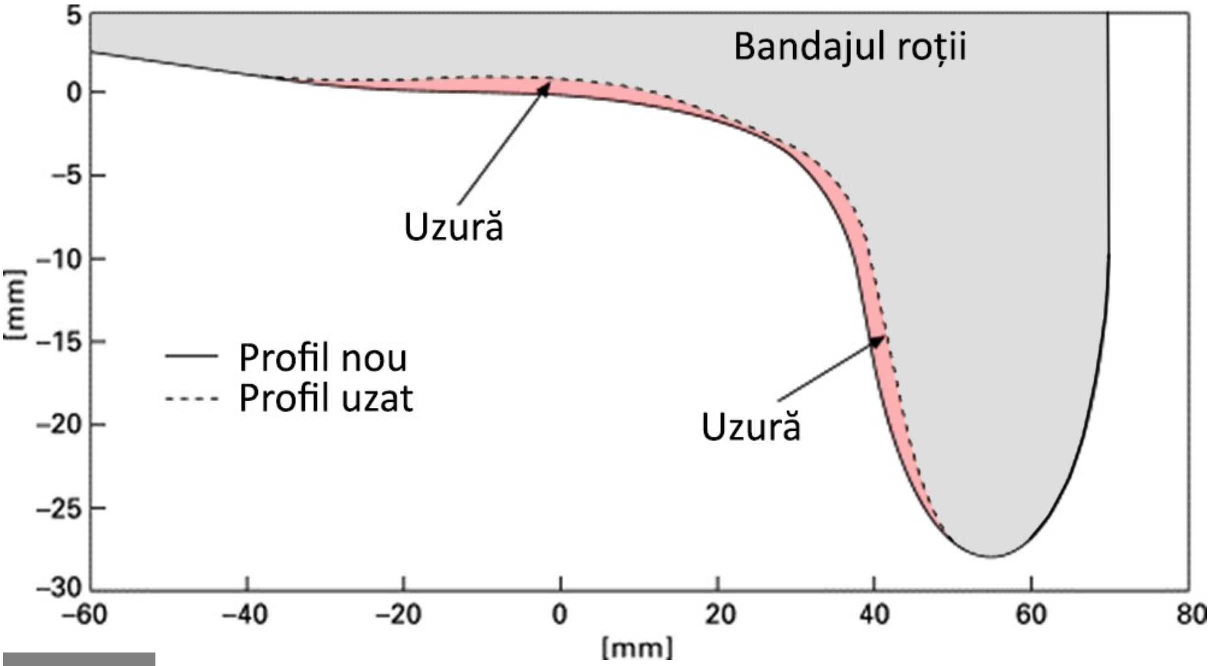
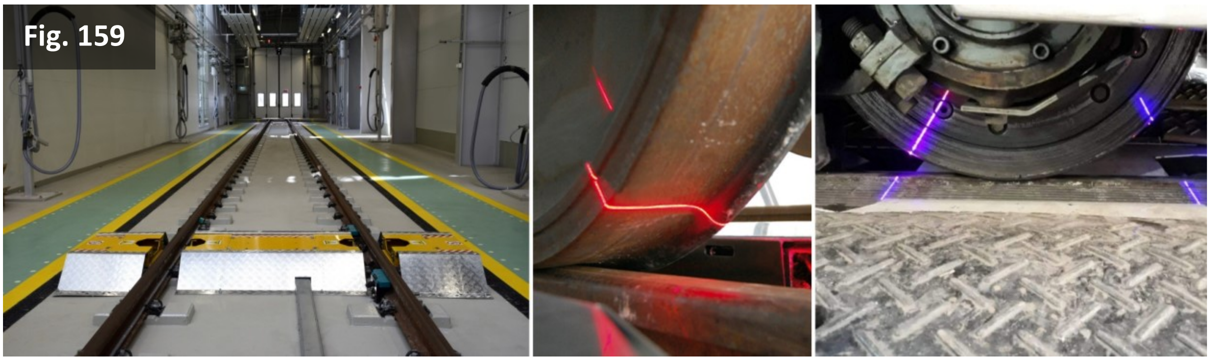


Fig. 158

Fig. 159



Datele colectate sunt centralizate și sunt folosite la elaborarea unui program pentru reprofilarea bandajelor parcului de material rulant.

Pentru realizarea reprofilării, depoul este echipat cu un strung specializat (fig. **160**) numit în mod curent *strung de bandaje*. Utilajul este amplasat într-un spațiu dedicat, sub nivelul liniei. Scopul strungului de bandaje este acela de a efectua operațiunile necesare fără a fi nevoie de demontarea boghiurilor și a roților. Fără un astfel de utilaj, operațiunea presupune manoperă extinsă și mult timp în care tramvaiul nu poate fi exploatat. Reprofilarea în acest mod poate dura zile, durată pe care strungul specializat o reduce la ore. Acest avantaj evident a dus la echiparea tuturor depourilor noi cu astfel de utilaje. Pentru reprofilare, tramvaiul se deplasează pe linia strungului până când roțile la care urmează să se lucreze ajung în poziția corespunzătoare, apoi boghiul este fixat. Strunjirea se face pe baza măsurătorilor colectate și conform specificațiilor tehnice ale producătorului materialului rulant. Deșeurile metalice rezultate din așchiere sunt evacuate cu un elevator și colectate.

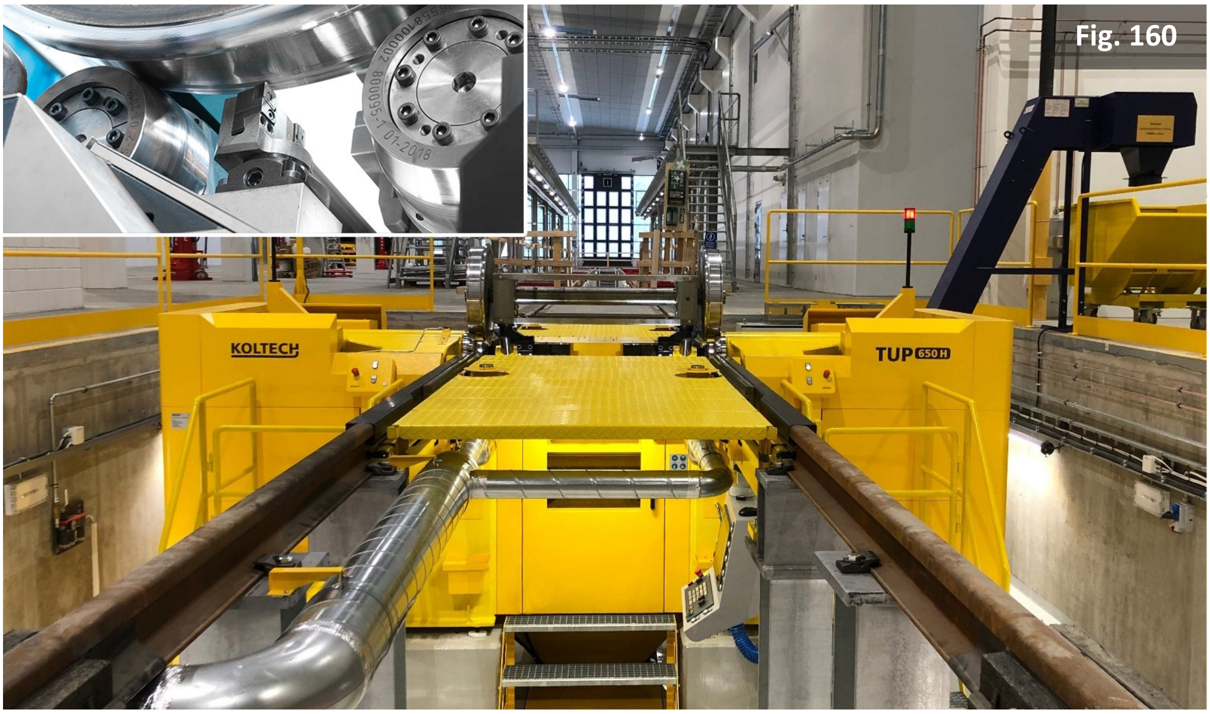


Fig. 160

Acolo unde spațiul din depou este limitat, în cazul depourilor noi compacte, construite pe amplasamente cu suprafață mai mică sau în cazul halelor existente unde nu poate fi montat un strung de reprofilare convențional, există posibilitatea instalării unui strung mobil în cadrul liniei de ridicare cu vinciuri electromecanice (fig. **161**).

Fig. 161


În această situație, linia de ridicare este folosită pentru lucrări sub tramvai și înlocuirea boghiurilor dar și pentru reprofilarea bandajelor. Nefiind necesară deplasarea tramvaiului *peste* strung, este înjumătățită lungimea liniei necesare pentru această operațiune. În România, această soluție a fost implementată la depoul din Oradea.

→ **Autospeciale multifuncționale** – pentru activitățile de întreținere și de intervenție la rețeaua de tramvaie, depoul va dispune de autospeciale 4x4 dotate cu tren de rulare pe șinele de tramvai (fig. **162**). Acestea vor fi utilizate pentru o gamă largă de operațiuni: întreținere, reparații, intervenții rapide, tractare, repunerea unui tramvai pe linie în cazul unei deraieri, lucrări la firul de contact, aspirarea frecventă a căii de rulare, atelier mobil de sudură, deszăpezire, tunderea vegetației de pe marginea liniei, etc. Autospecialele vor garate într-un spațiu dedicat în cadrul depoului, alături de accesoriile de lucru ce pot fi schimbate în funcție de activitățile ce urmează a fi efectuate. Modularitatea accesoriilor de lucru permite utilizarea unui număr redus de autospeciale (1-3) pentru a îndeplini sarcini ce ar fi necesitat în trecut numeroase vehicule specializate.



Fig. 162

→ **Alte utilaje mobile** – în paralel cu reprofilarea bandajelor este nevoie și de menținerea suprafeței de contact a șinelor de tramvai în bune condiții. Între uzura bandajelor și uzura șinelor există o relație de interdependență: bandajele cu defecte uzează prematur șinele – șinele cu defecte uzează prematur bandajele. Pentru remedierea problemei este nevoie de șlefuirea periodică a șinelor, folosind un utilaj specializat. Pentru mult timp utilajele de șlefuire au fost masive, scumpe și lente. Evoluția tehnologiilor feroviare a adus recent pe piață utilaje pentru șlefuirea rapidă, compacte, ce pot fi tractate de autospecialele depoului, și care pot lucra la viteze de maxim 60 km/h (fig. **163**). Acestea îndepărtează un strat mai subțire de material față de utilajele clasice, fiind întrebuințate în primul rând ca o măsură de mentenanță preventivă a infrastructurii, împiedicând formarea de defecte de suprafață mai serioase.

Fig. 163



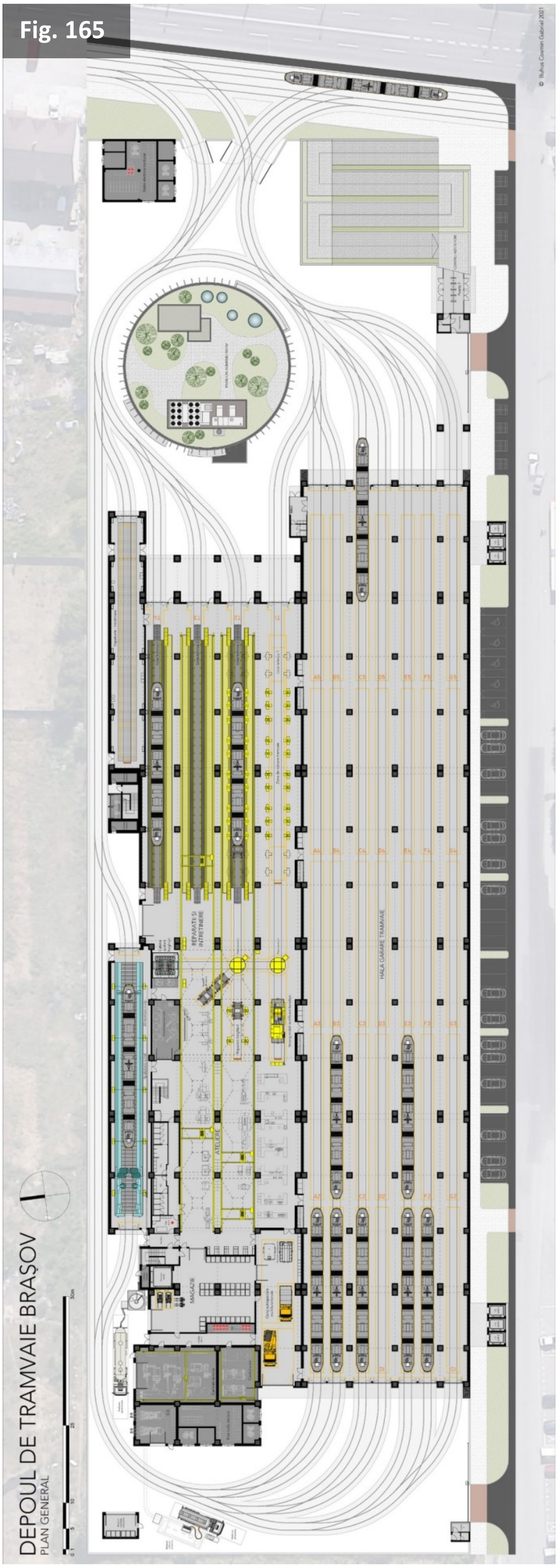
Pentru manipularea tramvaielor și boghiurilor în depou poate fi achiziționat un locotractor electric telecomandat, cu acumulator (fig. **164**).

Fig. 164



→ **Alte dotări** – vopsitorie, centrală termică (eventual suplimentată de pompe de căldură, colectori solari), invertoare pentru panourile fotovoltaice, centrală de aer comprimat, generatoare diesel (back-up) , rezervor combustibil generatoare și autospeciale, sisteme pentru combaterea incendiilor, servere, echipamente pentru dispecerizarea transportului integrate în sistemul metropolitan de management al traficului.

Fig. 165



4.2.4. Propunere de depou pentru amplasamentul de pe strada Ioan V. Socec

Terenul fostului depou de tramvaie, inaugurat în 1987 și închis în 2006, aflat la intersecția bulevardului 13 Decembrie cu strada Ioan V. Socec, este o rezervă de teren importantă aflată în proprietatea administrației locale. Poziția sa față de liniile sistemului propus recomandă acest teren ca una din variantele principale pentru amplasarea noului depou.

Acest subcapitol prezintă o variantă în care poate fi realizat depoul viitorului sistem de transport utilizând acest teren (fig. **165**). Configurația terenului impune adoptarea unei dispuneri compacte a funcțiunilor în cadrul unei singure clădiri, excepție făcând pavilionul administrativ și centrul pentru vizitatori (fig. **166**). Un element important în elaborarea propunerii a fost amplasarea unui parc public (acoperiș verde intensiv) cu suprafață de 1 hectar pe acoperișul depoului. Această cerință a impus utilizarea unei structuri de beton armat cu elemente verticale dese și supradimensionate față de cerințele unei hale convenționale cu deschideri similare.

Fig. 166



REPARATII SI INTRETINERE
HALA GARARE TRAMVAIE
ATELIERE
MAGAZIE

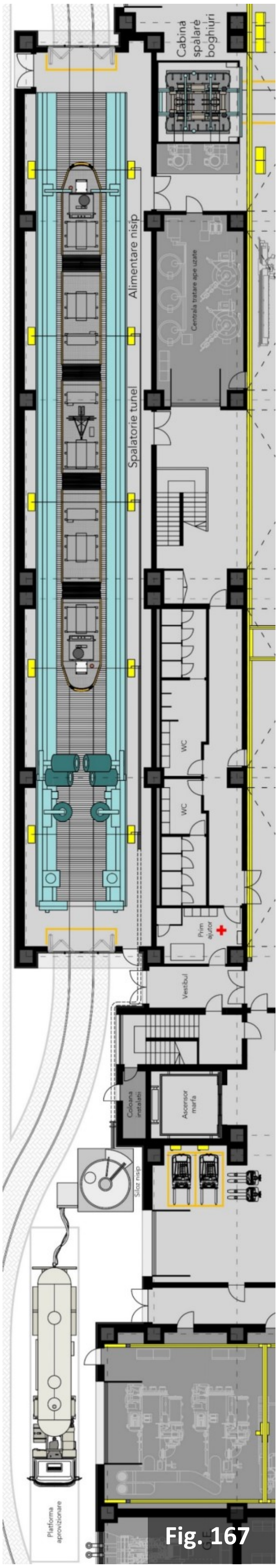


Fig. 167

Prima zonă a clădirii principale este hala de garare. Aceasta are o dimensiune de 180x33 m și 7 linii pe care pot fi garate 7x5=35 de tramvaie de 32 m. Fără constrângerile structurale impuse de acoperișul parc ar fi posibilă amplasarea a 8 linii de garare în hală, caz în care capacitatea ar crește la 8x5=40 de tramvaie de 32 m sau 8x4=32 de tramvaie de 36 m.

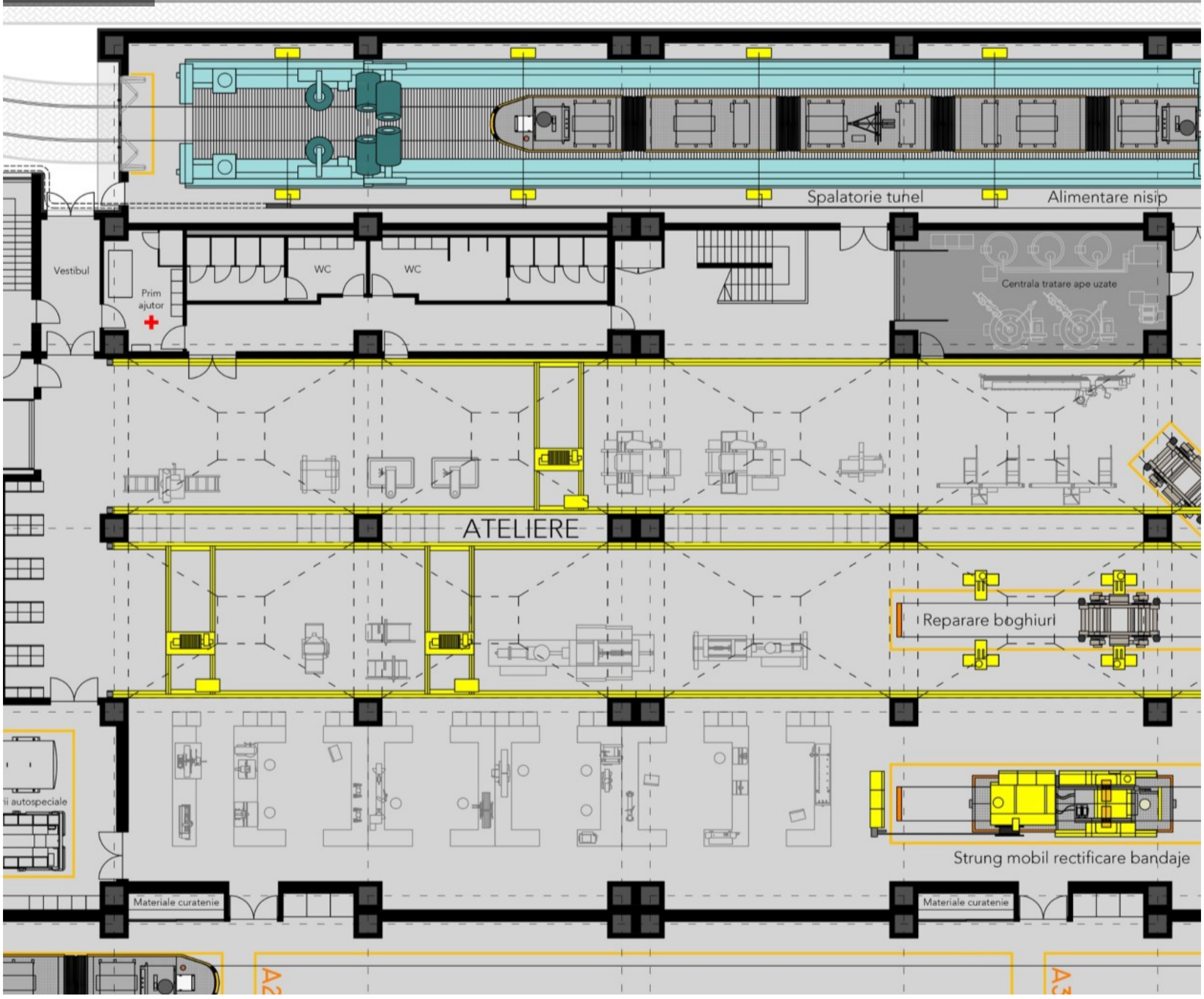
Spălătoria tunel este amplasată pe latura de nord a depoului iar accesul se face pe o linie abătută. Pentru a economisi spațiu, alimentarea cu nisip se realizează în același spațiu iar silozul de nisip și platforma pentru autocisternă sunt poziționate în apropiere (fig. **167**). Spălătoria este dimensionată pentru a putea deservi și tramvaie de 45m în viitor, dacă este necesar. Sistemele de pompare și tratare a apei sunt amplasate la comun cu cele ale cabinei pentru spălarea boghiurilor.

Zona atelierelor dispune de un grup de patru linii tehnice, T1-T4 (fig. **168**). Trei dintre acestea, T2-T4 dispun de canal tehnic și platforme de lucru. Linia T1 este echipată cu vinciuri electromecanice pentru ridicarea tramvaielor. Pentru reprofilarea bandajelor este utilizat un strung mobil ce se deplasează în lungul liniei de ridicare. Linia T2 poate fi utilizată și pentru ridicarea tramvaielor, astfel că este posibil ca doua tramvaie să fie urcate pe vinciuri simultan, unul pentru strunjire și celălalt pentru intervenții la boghiuri. În continuarea liniilor T1 și T2 sunt amplasate două plăci turnante folosite în transferarea boghiurilor spre cabina de spălare, spre atelierul de boghiuri și spre linia pe care sunt depozitate rezervele. Liniile T2 și T3 sunt echipate cu poduri rulante ce permit demontarea componentelor de pe acoperiș și transferarea acestora spre zona de ateliere. Linia T4 este dedicată inspecțiilor și lucrărilor de o mai mică amploare. Toate cele 4 linii sunt dimensionate pentru a putea deservi în viitor și tramvaie de 45m. Atelierul de vopsitorie este amplasat pe latura de nord, fiind separat de zona liniilor tehnice.

Fig. 168

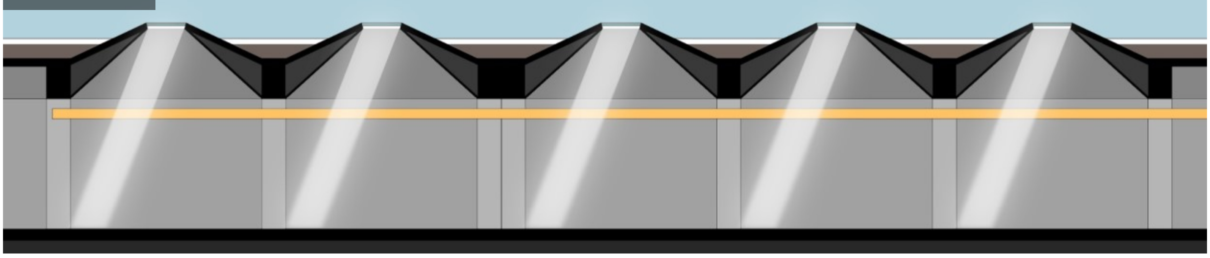

Vopsitorie - intretinere
T4
T3
T2
T1
Linie tehnica 4
Linie tehnica 3
Linie tehnica 2
Linie tehnica 1
Zona de ridicare tramvaie
A5
A4
A3
REPARATII SI INTRETINERE
Cabina spălare boghiuri
Alimentare nisip
Reparare boghiuri
Strung mobil rectificare bandaje

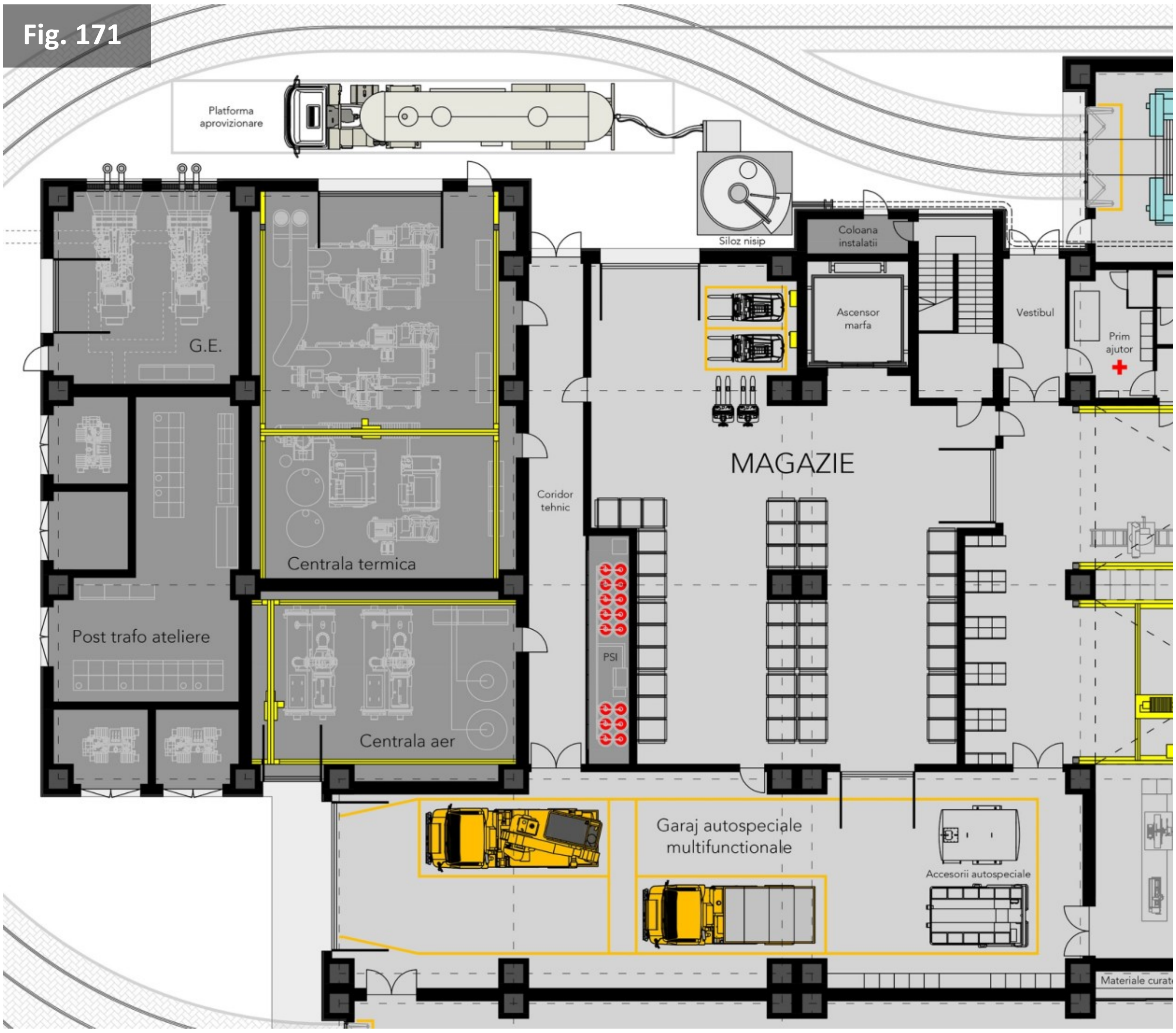
Fig. 169



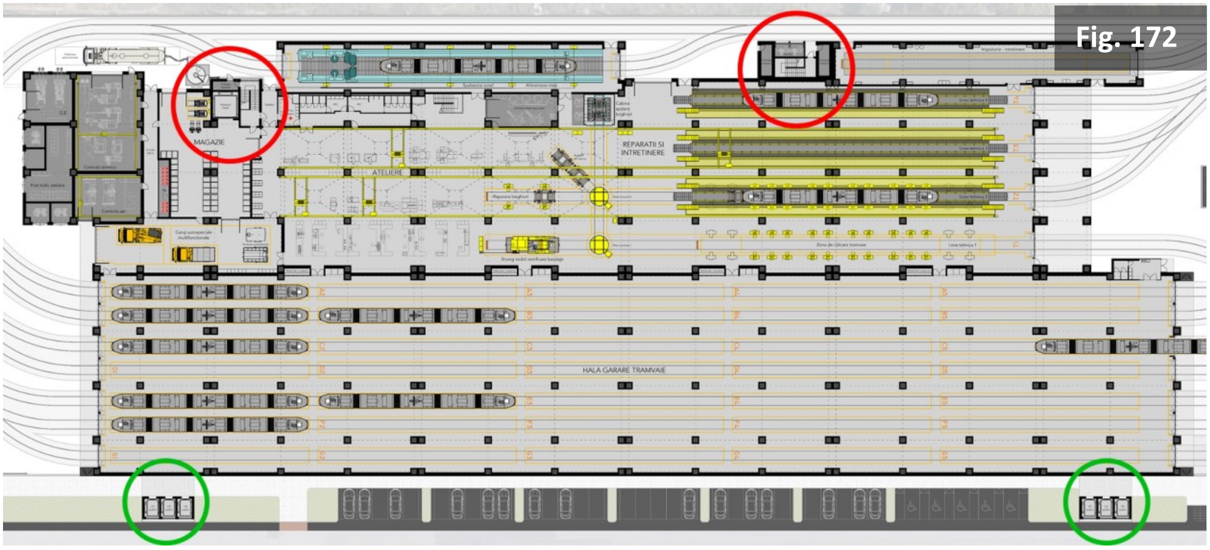
În continuarea liniilor tehnice și a atelierului de boghiuri se află zona atelierelor specializate (fig. **169**). Două din cele 3 deschideri (corespunzătoare liniilor T2 și T3) sunt deservite de poduri rulante. A treia deschidere este rezervată pentru zone de lucru ce nu necesită utilizarea podurilor rulante și pentru staționarea strungului mobil atunci când acesta nu este în uz. Între spălătoria tunel și ateliere se află grupurile sanitare pentru personalul tehnic. Deasupra acestora se află un spațiu comun pentru personal, accesibil pe o scară în două rampe. Iluminatul natural în zona atelierelor este asigurat de zece luminatoare de forma unor trunchiuri de piramidă din beton armat (fig. **170**).

Fig. 170





Funcțiunile secundare sunt amplasate spre nord-vest (fig. **171**). În această zonă sunt grupate magazia principală de piese de schimb, garajul pentru autospeciale și accesoriile acestora, centrala termică a depoului, centrala de aer comprimat, postul trafo și generatoarele diesel de back-up.



Clădirea principala are patru noduri de circulație verticală pentru accesul spre parcul public de pe acoperiș (fig. **172**). Doua dintre acestea (marcate cu verde) sunt accesibile publicului, având fiecare 3 ascensoare accesibile din zona circulațiilor pietonale din jurul depoului. Celelalte două (marcate cu roșu) sunt evacuări în caz de urgență. Nodul de circulație intern din zona magaziei principale este echipat cu un ascensor de marfă pentru transportul de materiale la nivelul acoperișului.

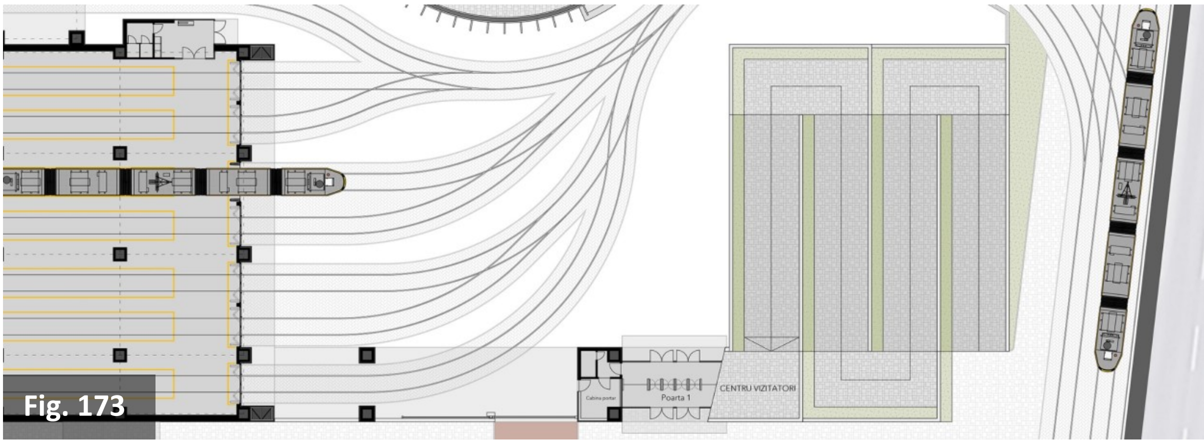


Fig. 173

Accesul pietonal principal spre acoperiș se face printr-o succesiune de rampe line ce formează acoperișul centrului pentru vizitatori, amplasat pe colțul intersecției dintre bd. 13 Decembrie și strada I.V. Socec (fig. **173**). Traseul pietonal continuă pe o pasarelă lată ce acoperă poarta principală de acces pentru personal.

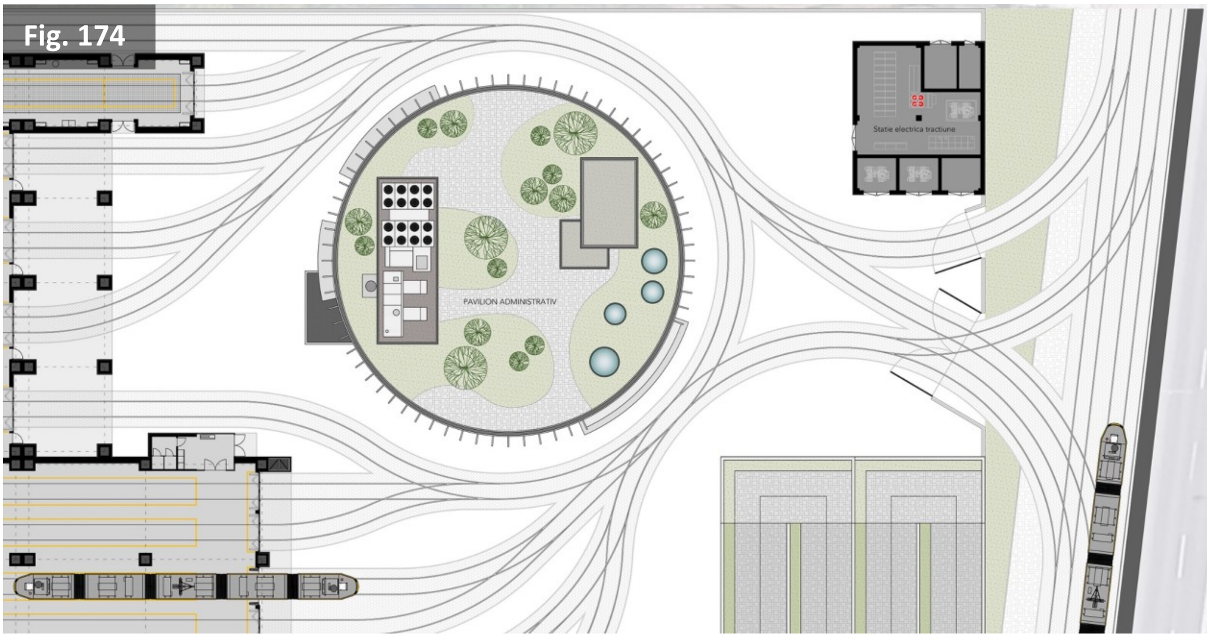


Fig. 174

Accesul tramvaielor în depou se face pe latura scurtă a terenului, dinspre bd. 13 Decembrie (fig. **174**). Ieșirea tramvaielor la traseu și retragerea la depou sunt posibile în ambele direcții. Configurația liniilor delimitează doua suprafețe ce pot fi utilizate pentru

amplasarea de funcțiuni. Prima dintre acestea, aflată în colțul de nord-est al terenului, permite realizarea unei stații electrice pentru tracțiune, dacă este necesar. A doua suprafață, de formă relativ circulară, cu raza de aproximativ 18 m, a fost utilizată pentru amplasarea pavilionului administrativ (fig. **175**), clădire ce adăpostește și dispeceratul sistemului de transport.

Fig. 175



În fig. **176** este prezentată schema liniilor depoului.

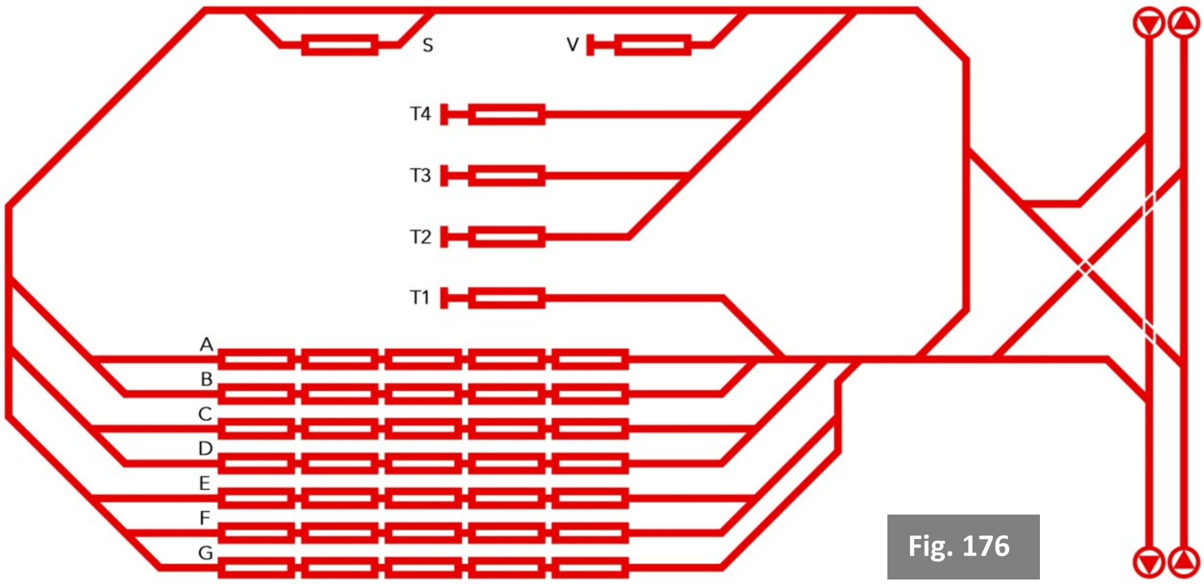


Fig. 176

Propunerea demonstrează că terenul disponibil pe strada I.V. Socec poate fi folosit pentru construirea unui depou care sa răspundă la toate nevoile sistemului de transport, așa cum sunt ele concepute pentru faza sa inițială (liniile T1 și T2). Varianta propusă include și un parc public într-un cartier dens fără spații verzi importante. În cazul folosirii unei soluții uzuale, fără acoperiș verde intensiv, există posibilitatea creșterii capacității depoului.

4.3. Calea de rulare

Specificațiile tehnice prezentate sunt preluate (cu eventuale completări sau simplificări) din documentul „Ghid de proiectare și execuție pentru construcțiile aferente căii de rulare a tramvaielor – satisfacerea exigențelor de calitate” indicativ GP 046-99.

4.3.1. Amplasarea căilor de rulare

În profilul transversal al străzilor, căile de rulare ale tramvaiului pot fi poziționate:

→ În limita părții carosabile a străzii și la nivelul ei, încadrate de benzi de circulație existente

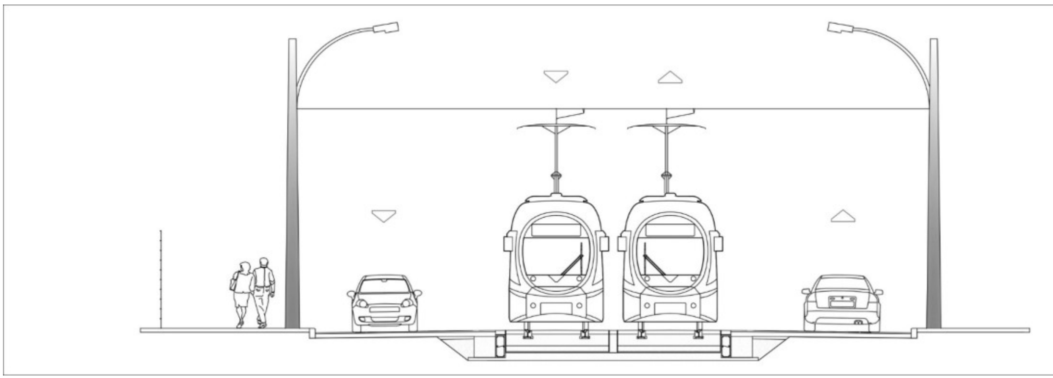


Fig. 177

→ Cu platforma de tramvai separată de partea carosabilă

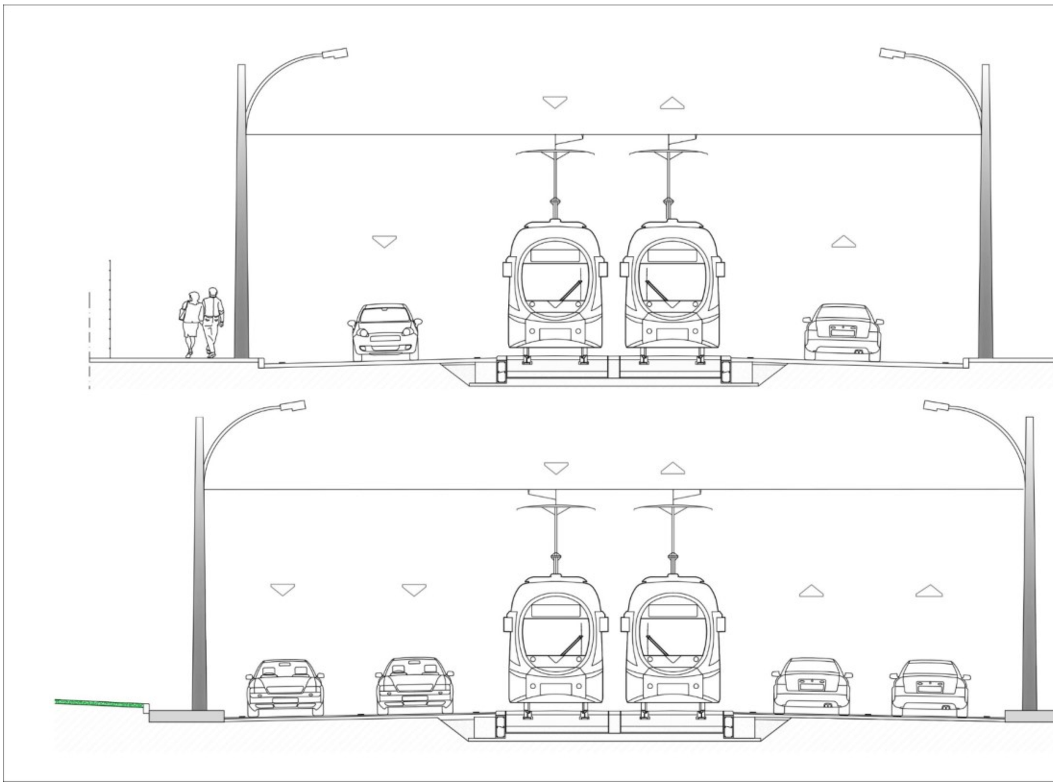
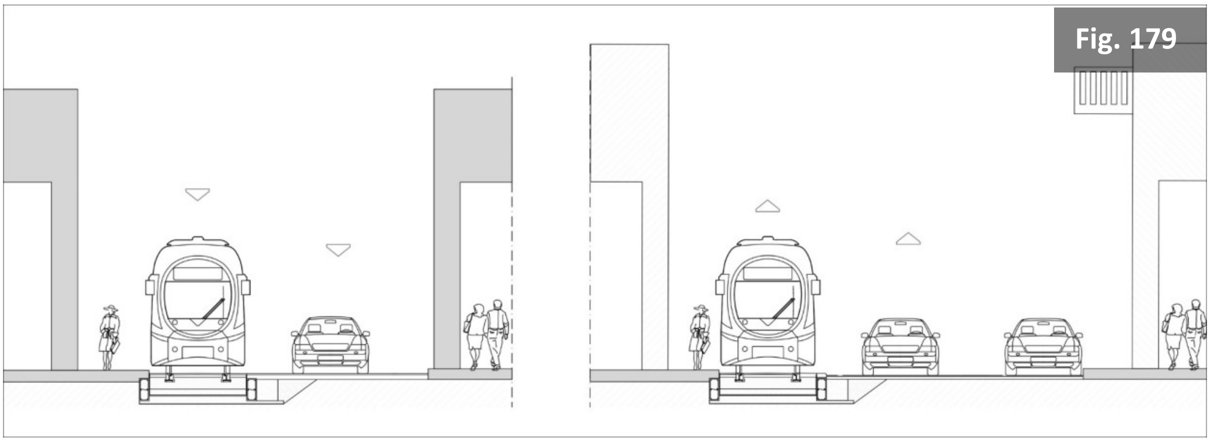


Fig. 178

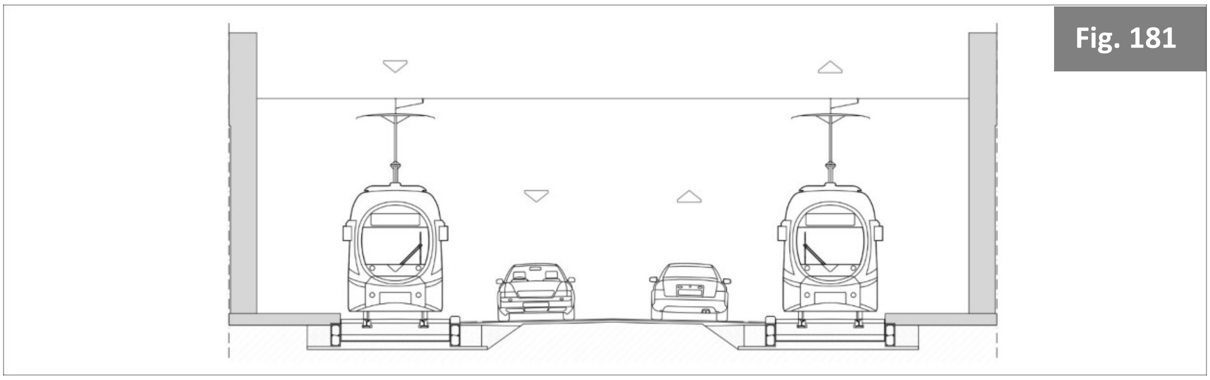
→ Pe partea dreaptă sau stângă a carosabilului cu circulație în sens unic, a unei căi, în funcție de condițiile locale


Fig. 179

→ Pe o singură parte a străzii, în afara carosabilului, pe o zonă proprie


Fig. 180

→ Cu platforma de tramvai separată de partea carosabilă, amplasată pe banda 1, pe ambele sensuri de deplasare


Fig. 181

→ Pe străzi pietonale

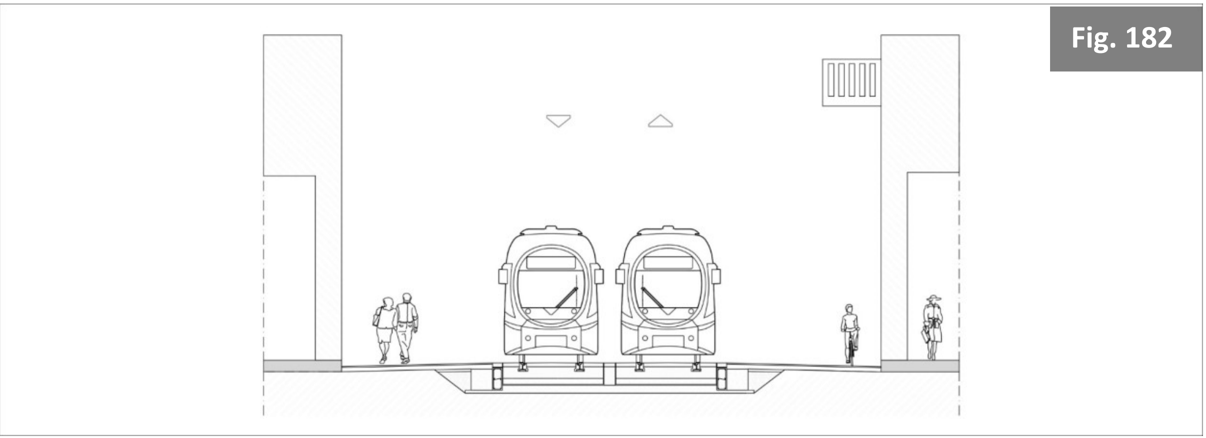


Fig. 182

Liniile de tramvai care sunt încadrate de benzile de circulație ale străzii vor fi astfel realizate încât pe zona lor să asigure condițiile corespunzătoare și pentru circulația generală urbană. Calea de rulare pe platformă proprie poate fi prevăzută cu pavaj sau alte soluții similare în funcție de modul de amplasare în profilul străzii și de modul de organizare a circulației generale.

4.3.2. Considerații generale

Ecartamentul căii în aliniament, care se măsoară între fețele interioare ale ciupercilor șinelor la 9 mm sub planul de rulare trebuie să fie de 1435 mm.

Gabaritele, indiferent de ecartament, se deosebesc două categorii – gabaritul materialului rulant și gabaritul de liberă trecere. Între gabaritul materialului rulant și cel de liberă trecere se asigură un spațiu liber a cărei ocupare este interzisă. Acesta constituie un spațiu de siguranță. În incinta depourilor și a platformelor de garare, unde se execută procese tehnologice de reparații și întreținere a materialului rulant se adoptă dimensiuni de gabarit acoperitoare pentru calea de rulare a tramvaielor.

Gabaritele de material rulant și de liberă trecere trebuie să fie simetrice în raport cu axa cuprinsă într-un plan transversal al căii de rulare și care este perpendiculară pe tangenta comună la ciupercile șinelor de tramvai.

Pentru calea de rulare în curbă, cu raza mai mare de 200m (inclusiv), pentru ecartamentul de 1435 mm, gabaritele trebuie să aibă dimensiuni similare celor din aliniament.

Pentru calea de rulare în curbe cu raze mai mici de 200m, lățimile gabaritelor de liberă trecere se măresc cu sporurile de gabarit determinate în funcție de raza curbei, de supraînălțare și de tipul materialului rulant, atât în interiorul curbei cât și în exteriorul curbei. Tabelul prezentat în fig. **183** listează distanțele minime necesare în aliniament, măsurate de la axa căii de rulare până la diferite construcții. Distanțele se măsoară față de axul căii celei mai apropiate de construcția respectivă.

Nr. crt.	Distanța minimă până la ...., mm	Linii definitive 1435mm	Linii provizorii 1435mm
1.	Clădiri de locuit lângă firul exterior de șină	3.750	2.750
2.	Zidurile construcțiilor nelocuibile, garduri, împrejmuiri: - cu lungimi mai mari de 2 m; -cu lungimi până la 2 m.	 2.750 2.250	 2.250 2.250
3.	Fețele zidurilor, tunelurilor, picioarelor parapetelor, podurilor și viaductelor, în cazul când accesul pietonilor este interzis	2.250	-
4.	Trotuar sau bordura trotuarului în cazul când calea de rulare are platformă proprie, și în cazul căilor înglobate în carosabil	1.850	1.550
5.	Fața sau muchia stâlpilor de susținere ai rețelei de contact și iluminat public, amplasați pe partea exterioară căii	2.350	-
6.	Fața sau muchia stâlpilor de susținere ai rețelei de contact amplasați pe porțiunea dintre căile de rulare în incinta depourilor și platformelor de parcare	2.250	-
7.	Fața sau muchia stâlpilor de susținere ai rețelei de contact și iluminat în incinta depourilor sau platformelor de parcare, exceptând amplasarea între linii	2.250	-
8.	Porțile deschise de la intrarea în incinta depourilor și platformelor de parcare	1.850	-
9.	Porțile deschise ale halelor depourilor: -construcții existente -construcții noi	 1.550 1.850	
10.	Stâlpi de susținere ai liniilor de medie și înaltă tensiune și ai altor amenajări speciale	După avizul scris al organizației care deține sau administrează liniile de înaltă tensiune sau amenajările speciale	

Fig. 183

Distanța între axele căilor de rulare, în aliniament, fără stâlpi de susținere între căi este de cel puțin 3.0 m, iar cu stâlpi de susținere între căi este de minim 3.50 m. Lățimea maximă a stâlpilor de susținere a rețelei de contact la nivelul șinelor se consideră a fi de cel mult 0.40 m. În curbe, distanța între axele căilor de rulare va fi stabilită ținând seama de majorările necesare determinate de proiectant și de poziția definitivă a stâlpilor pentru firul de contact.

Peroanele pentru călători vor avea lățimea de cel puțin 1.50 m (în cazul peroanelor laterale) sau 3.00 m în cazul stațiilor cu peron central. Se recomandă ca stațiile să fie amplasate în palier și cu o declivitate mai mică de 0.15%.

Declivitățile recomandate pentru căile de rulare sunt de 5% - 6% în funcție de configurația traseului și de tipul materialului rulant, însă pot exista excepții impuse de diverse situații particulare (ex: spațiile disponibile pentru rampele subtraversărilor). Pentru liniile de garare în depouri, platforme, la stațiile cap de linie, declivitatea va fi de cel mult 0.15%.

Calea de rulare a tramvaielor este alcătuită din infrastructură (terasamente, lucrări de consolidare, drenuri, substratul căii) și suprastructură (șine, traverse, aparate de cale, material mărunt de cale și prisma căii). Alegerea tipului de infrastructură pentru căile de rulare se face în funcție de:

- Intensitatea maximă a circulației
- Natura terenului de fundație
- Amplasamentul căii de rulare în profilul transversal al străzii
- Sistemul rutier adoptat pentru strada respectivă
- Tipul suprastructurii adoptate pentru calea de rulare a tramvaiului

În cazul căilor de rulare înglobate în partea carosabilă a străzilor, infrastructura căii trebuie să fie dimensionată pentru a acomoda și traficul rutier ce se desfășoară pe artera respectivă.

Terasamentele se execută pe terenuri stabile care să asigure portanța necesară pentru preluarea sarcinilor rezultate din trafic. Terasamentele și lucrările de consolidare a acestora se proiectează conform standardelor în vigoare, în funcție de natura terenului pe care se construiește calea de rulare a tramvaiului și de soluția constructivă adoptată pentru aceasta. Atunci când solurile din zona platformei sunt necorespunzătoare din punct de vedere al portanței și stabilității, se impun lucrări speciale de îmbunătățire a acestora.

Colectarea și evacuarea apelor de infiltrație se va face prin drenuri. Drenurile de sub calea de rulare se racordează la canalizarea pluvială a străzii prin intermediul unor cămine de racordare și decantare. Distanța între cămine va fi de cel mult 50 m. Drenurile se execută din tuburi de beton sau PVC. Pentru drenurile la căile de rulare duble, se recomandă următoarele soluții:

- Când stâlpii pentru susținerea rețelei de contact sunt amplasați între căi, drenurile vor fi realizate pe zonele laterale ce încadrează platforma căii de rulare.
- Când stâlpii sunt amplasați lateral, drenul va fi amplasat între căi (fig. **184** – Bologna)

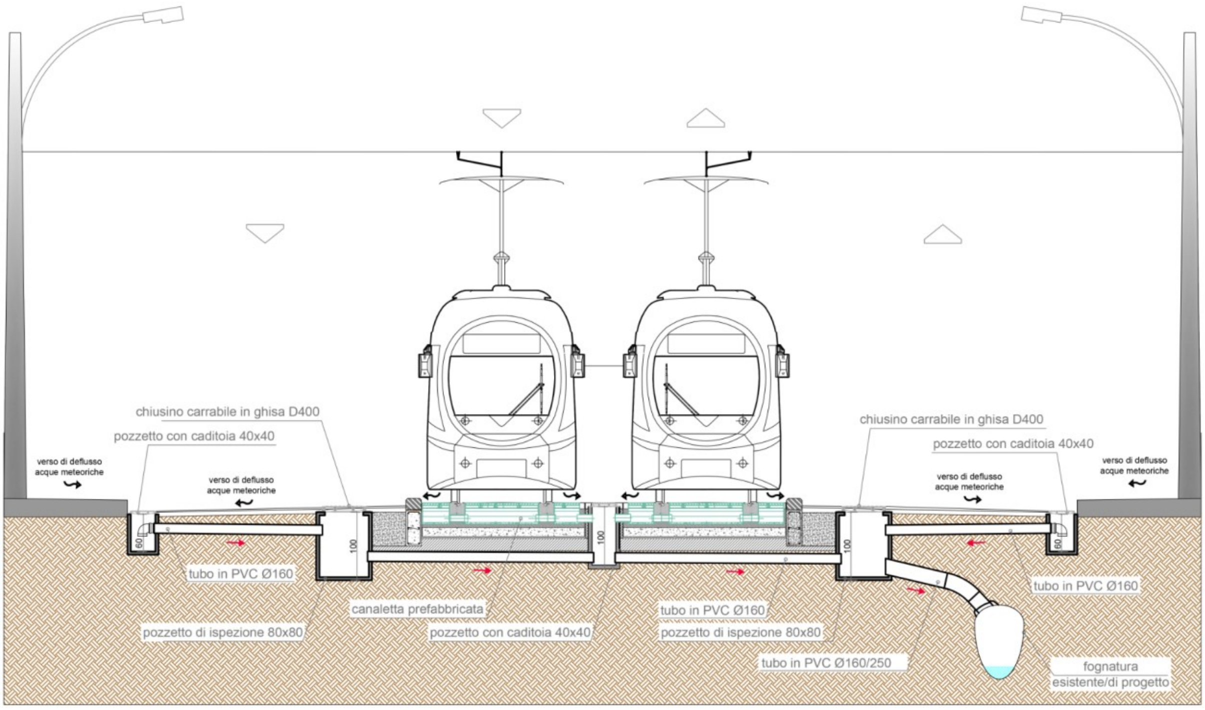
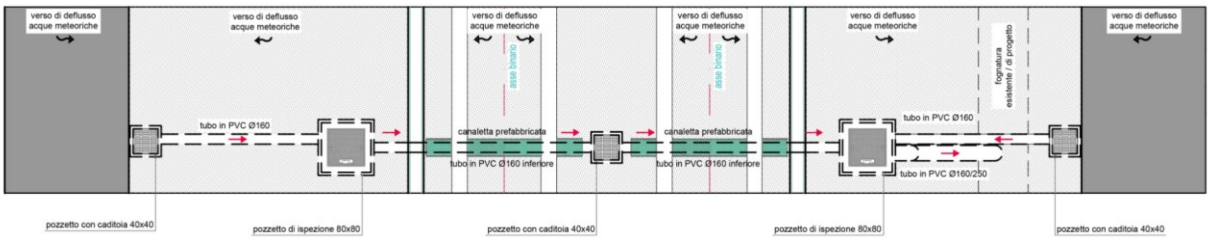


Fig. 184



Rețelele edilitare subterane afectate de construirea căii de rulare trebuie să fie deviate și protejate. Proiectantul căii de rulare va include în documentația tehnică toate modificările și protejările de rețele, ținând seama de prevederile în vigoare, cu respectarea avizelor și acordurilor legale. Proiectarea devierilor și protejărilor la rețelele edilitare poate fi făcută de către specialiștii societăților ce exploatează rețelele respective sau de către unități

de proiectare specializate, cu condiția ca aceste lucrări să fie comandate și avizate de către proiectantul liniei de tramvai.

Se interzice trecerea rețelelor edilitare pe sub aparatele de cale sau alte instalații specifice exploatării liniilor de tramvai, atunci când nu există un proiect special elaborat în acest sens. Se recomandă ca unghiul de intersecție între axa rețelelor edilitare și axa căii de rulare să fie cât mai apropiat de 90° și nu mai mic de 45°.

Realizarea lucrărilor de infrastructură, de relocare și protejare a rețelelor edilitare existente, este o oportunitate excelentă pentru realizarea unui sistem de canalizare performant, care să poată colecta în mod corespunzător apele pluviale. O astfel de lucrare ar reprezenta un răspuns la problemele actuale ale Brașovului și o măsură importantă pentru a asigura reziliența orașului în fața fenomenelor meteorologice extreme a căror frecvență va crește odată cu accentuarea schimbărilor climatice.

Fig. 185



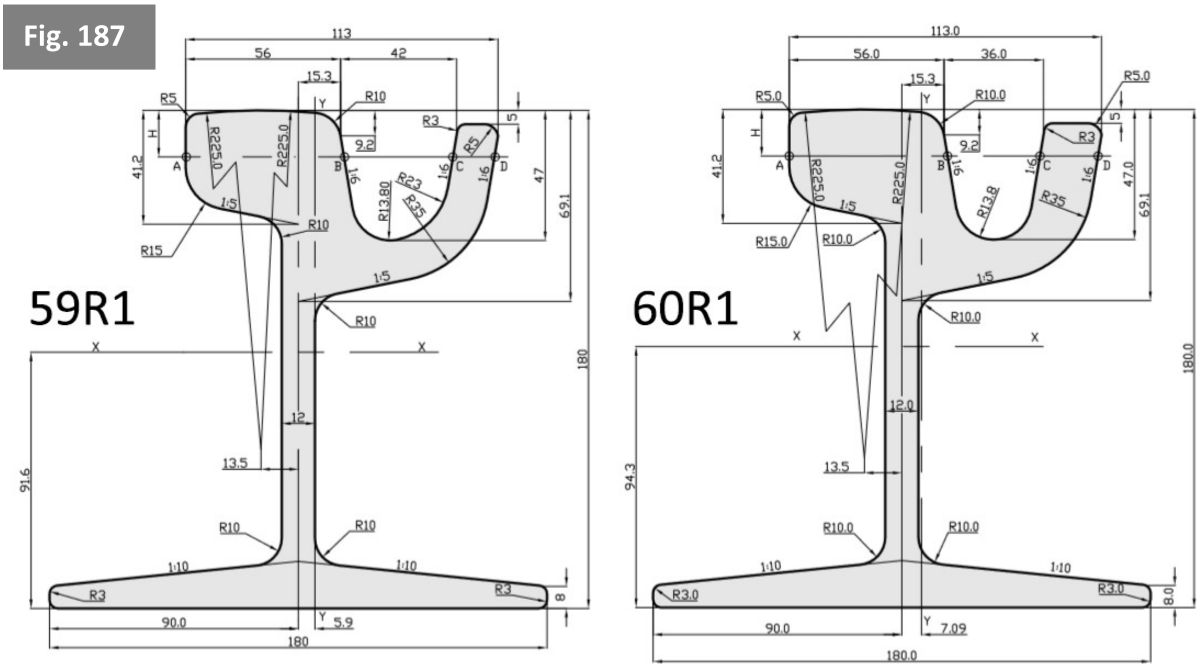
Suprastructura căii de rulare se va realiza conform prevederilor, standardelor și reglementărilor tehnice în vigoare. Profilul transversal, forma, dimensiunile și materialele folosite pentru calea de rulare se aleg în funcție de modul de amplasare a căii de rulare în profilul străzii și tipul de șină utilizat. Calea de rulare trebuie să asigure condițiile de rezistență, de stabilitate și de fiabilitate. Se va acorda o atenție deosebită reducerii zgomotelor și vibrațiilor în timpul circulației materialului rulant (fig. **186**). În vederea creșterii calității lucrărilor, în faza de proiectare se vor adopta soluții constructive omologate.

Fig. 186



Șinele utilizate trebuie să fie compatibile cu profilul bandajelor roților materialului rulant utilizat. La construcția căilor de rulare se vor folosi șine utilizate în mod curent in UE pentru proiecte de acest tip. În fig. **187** sunt prezentate două tipuri de șină de tramvai utilizate în mod curent, 59R1 (Ri59) și 60R1 (Ri60).

Fig. 187



Aparatele de cale vor fi acționate electromecanic, cu posibilitatea de acționare manuală în caz de avarie. Acționarea acestora se va putea face în mod centralizat, prin comandă din dispecerat. Aparatele de cale, atât cele din oraș cât și cele amplasate la exterior în cadrul depoului, vor fi echipate cu sisteme de încălzire electrică, pentru a preveni blocarea acestora în timpul funcționării pe perioada iernii.

Sistemele de semnalizare se vor realiza conform standardelor și normativelor în vigoare. Funcționarea acestora va fi interconectată cu sistemul local de management al traficului. Se vor implementa soluții tehnice pentru acordarea priorității pentru vehiculele de transport public în intersecții. Intersecțiile traversate de tramvai vor fi integral semaforizate.

4.3.3. Etapele realizării căii de rulare

Conform documentului „Ghid de proiectare și execuție pentru construcțiile aferente căii de rulare a tramvaielor – satisfacerea exigențelor de calitate”, lucrările necesare la execuția căii de rulare a tramvaiului cuprind următoarele faze:

- → **Elaborarea documentației** privind organizarea de șantier de către constructor cu avizul investitorului și al proiectantului;
- → **Organizarea circulației generale în zonă**, cu închiderea totală sau parțială, după caz, montarea indicatoarelor în noua situație conform legislației rutiere și documentației de execuție elaborată;
- → **Realizarea platformei căii** constând din eliberarea traseului și pregătirea zonei de lucru: defrișări, înlăturarea stratului vegetal, desfacerea îmbrăcăminților rutiere, protejarea și devierea rețelelor edilitare și a altor instalații subterane și supraterane afectate de construirea liniilor de tramvai, lucrări de terasamente;
- → **Executarea săpăturilor** pentru drenuri și șanțuri de scurgere;
- → **Executarea drenurilor** și racordarea lor la canalizare;
- → **Executarea suprastructurii** căii de rulare (fig. **188** – Caen);
- → **Eclisarea electrică** între fire și căi;
- → **Refacerea îmbrăcăminților rutiere** afectate de construirea căii de rulare;
- → **Recepționarea lucrărilor** conform stadiilor fizice stabilite prin documentația de execuție;
- → **Probe tehnologice și darea în exploatare** a căii de rulare.

Acolo unde trebuie desfăcută îmbrăcămintea rutieră compusă din pavele, acestea trebuie să fie sortate și așezate în stive în afara zonei de lucru, astfel încât să nu deranjeze desfășurarea circulației și execuția lucrării până la utilizarea lor. În cazul îmbrăcăminților asfaltice, materialul rezultat din desfacerea acestora se va transporta în depozit. Desfacerea îmbrăcăminților rutiere existente în zona căii de rulare proiectate poate să depășească limita zonei căii de rulare pentru a ușura accesul utilajelor și execuția mecanizată a lucrărilor.

Pentru pietoni se lasă pe trotuar un spațiu de trecere de cel puțin 1.0 m lățime (fig. **189** – Graz). Pe parcursul execuției lucrărilor de terasamente se vor executa lucrări provizorii pentru colectarea și evacuarea apelor de suprafață, atunci când este necesar.



Fig. 188



Fig. 189

4.3.4. Tipuri de căi de rulare utilizate în cadrul proiectului

→ **Cale de rulare asfaltată**, accesibilă tuturor vehiculelor rutiere – în zona intersecțiilor sau pe străzi unde, din cauza spațiului limitat, orice altă soluție nu este realizabilă;



Fig. 190

→ **Cale de rulare pavată**, în zona istorică a orașului sau acolo unde este parte a unor spații publice, sub formă de coridor dedicat transportului public sau accesibilă tuturor vehiculelor rutiere, după caz;



Fig. 191

→ **Cale de rulare integrată într-un coridor de transport public** utilizat și de celelalte mijloace de transport în comun din dotarea RATBV;



Fig. 192

→ **Cale de rulare înierbată**, utilizată exclusiv de tramvaie, amplasată în axul central al străzii sau lateral, pe un coridor separat.



Fig. 193

4.4. Stațiile

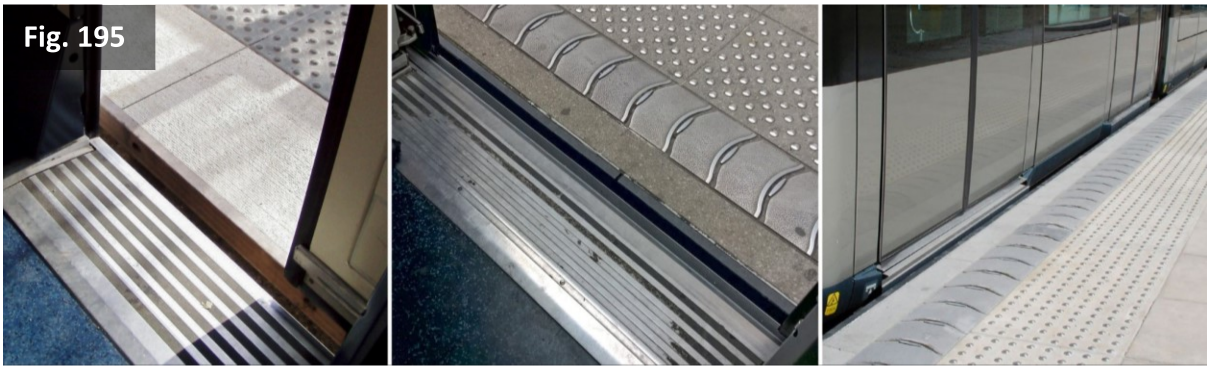
Stațiile de tramvai, interfața între oraș și sistemul de transport, trebuie să asigure accesul neîngrădit la serviciul de transport public tuturor categoriilor de utilizatori și să faciliteze funcționarea optimă a sistemului printr-un proces de îmbarcare-debarcare rapid, prin organizarea rațională și eficientă a fluxurilor de circulație și prin asigurarea siguranței utilizatorilor. În incinta stațiilor, utilizatorii sistemului trebuie să aibă acces mijloace de achiziționare a titlurilor de călătorie și la informațiile relevante referitoare la circulația tramvaielor și starea sistemului. Construirea stațiilor și a spațiilor publice din jurul lor reprezintă o excelentă oportunitate pentru revitalizarea domeniului public. Aspectele importante în proiectarea și realizarea stațiilor sistemului sunt:

→ **Accesibilitatea** – sistemul de transport public trebuie să fie universal accesibil, fără obstacole și bariere în calea accesului. Concepția stațiilor va include toate măsurile necesare pentru a asigura accesul neîngrădit pentru persoanele vârstnice sau cu dizabilități, indiferent care sunt acestea. Stațiile și spațiile din jurul lor, împreună cu circulațiile pietonale, vor fi complet „barrier-free”, echipate cu rampe line (fig. **194**).



Fig. 194

Circulațiile și peroanele vor fi dimensionate astfel încât persoanele care utilizează cărucioare le să poată accesa cu ușurință. Se va acorda o atenție deosebită interacțiunii dintre tramvai și peron, pentru a se obține un spațiu cât mai mic între cele două atât în plan orizontal cât și vertical (fig. **195**).


Fig. 195

Tot pentru a reduce spațiul între peron și tramvai se va evita amplasarea stațiilor în curbe, excepțiile fiind permise doar în situații absolut excepționale unde configurația amplasamentului nu permite soluții alternative. Pentru a acomoda nevoile persoanelor nevăzătoare, vor fi utilizate în cadrul întregului sistem pavaje tactile (fig. **196**). Acolo unde este necesar, de exemplu în zona automatelor de bilete, se vor utiliza marcaje Braille și va exista opțiunea utilizării de instrucțiuni audio. Toate materialele scrise vor utiliza fonturi cu un grad ridicat de lizibilitate iar materiale grafice importante, care fac referire la rețea (hărți, diagrame) vor folosi o paletă de culori concepută și pentru nevoile persoanelor cu daltonism.

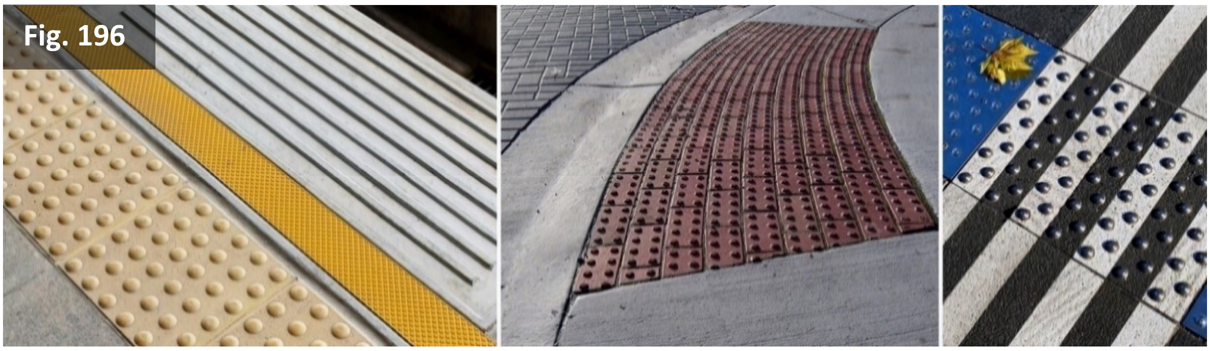


Fig. 196

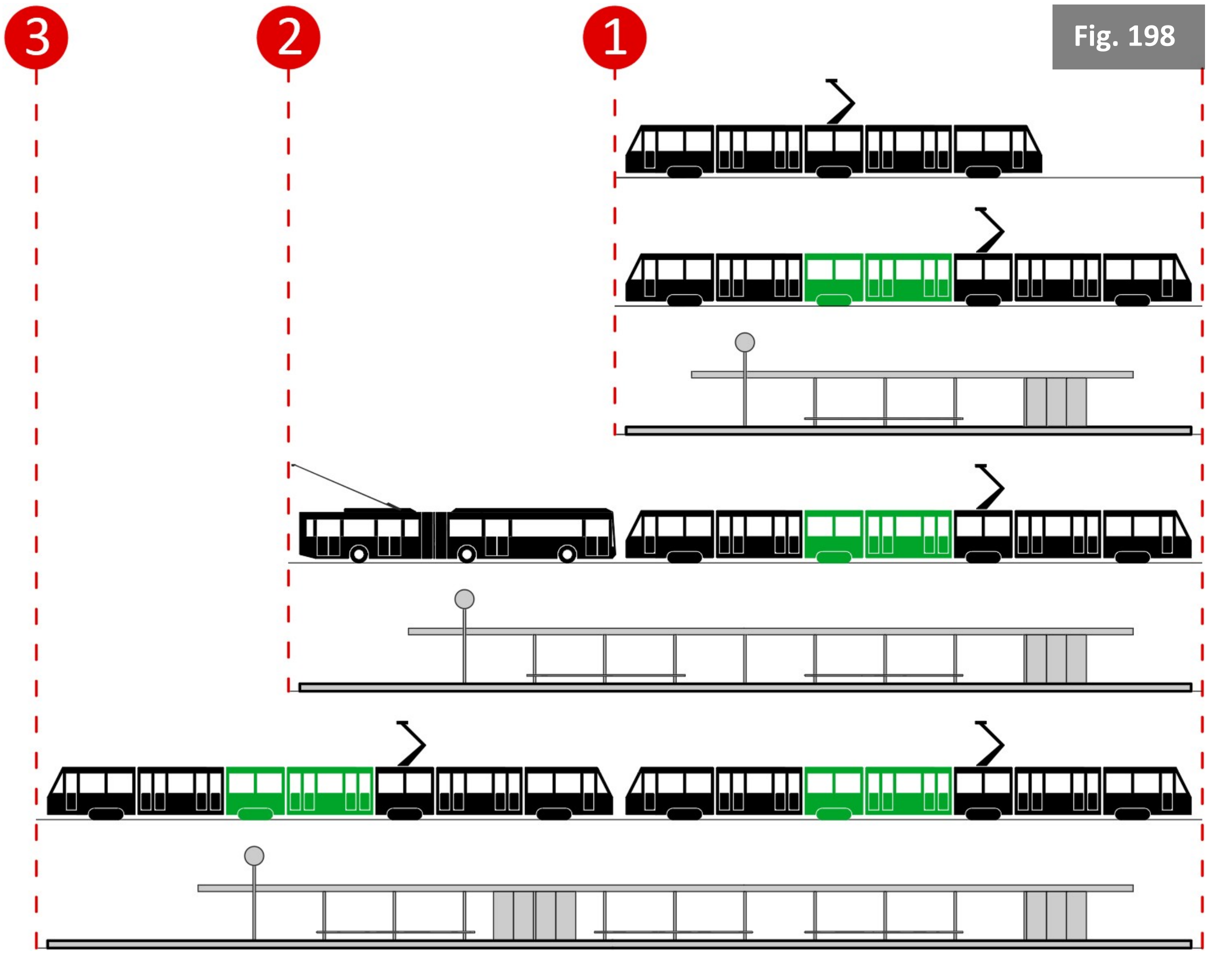
→ **Circulațiile pietonale** – stațiile sistemului vor fi racordate la rețeaua de circulații pietonale existentă. Având în vedere situația actuală, vor fi necesare în multe situații reconfigurări ale acesteia în zona stațiilor noi, pentru a se ajunge la un nivel corespunzător de accesibilitate. În funcție de situație, stațiile accesul în stație se va face fie utilizând treceri de pietoni amplasate la ambele capete ale peroanelor, fie doar într-un singur capăt. Acestea vor fi realizate cu respectarea integrală a tuturor cerințelor de accesibilitate. Amplasarea circulațiilor pietonale se va face astfel încât distanțele necesare pentru traversarea intersecțiilor să fie reduse la minim, accentul fiind pus pe siguranța pietonilor și a bicicliștilor.



Fig. 197

→ **Integrarea infrastructurii fixe cu materialul rulant** – dimensionarea stațiilor (fig. **198**) va include rezervele de spațiu necesare pentru operarea unor tramvaie cărora li se adaugă segmente suplimentare în viitor, dacă această modificare va fi necesară. Prevederea acestor spații din faza inițială a proiectului va duce la evitarea unor lucrări suplimentare care să afecteze funcționarea sistemului în viitor. Pe segmentele de rețea utilizate exclusiv de tramvaie, dimensionarea stațiilor în modul descris mai sus este suficientă (fig. **198**-1). În cazul coridoarelor comune tram+bus, stațiile vor fi dimensionate pentru a permite staționarea simultană a unui tramvai extins și a unui autobuz sau troleibuz articulat cu o lungime de 18 metri (fig. **198**-2). Stația principală a rețelei, amplasată în Centrul Civic, va permite staționarea simultană a două tramvaie extinse (fig. **198**-3).

Fig. 198



→ **Integrarea cu alte moduri de transport sustenabile** – Rețeaua de tramvaie va fi o componentă a unui sistem complex de mobilitate durabilă. Alături de celelalte moduri de transport public, o componentă importantă va fi deplasarea cu bicicleta. Prin realizarea de corespondențe eficiente între stațiile sistemului și infrastructura urbană pentru ciclism poate fi crescută semnificativ raza zonei de atragere a utilizatorilor în jurul stațiilor (fig. **199**).

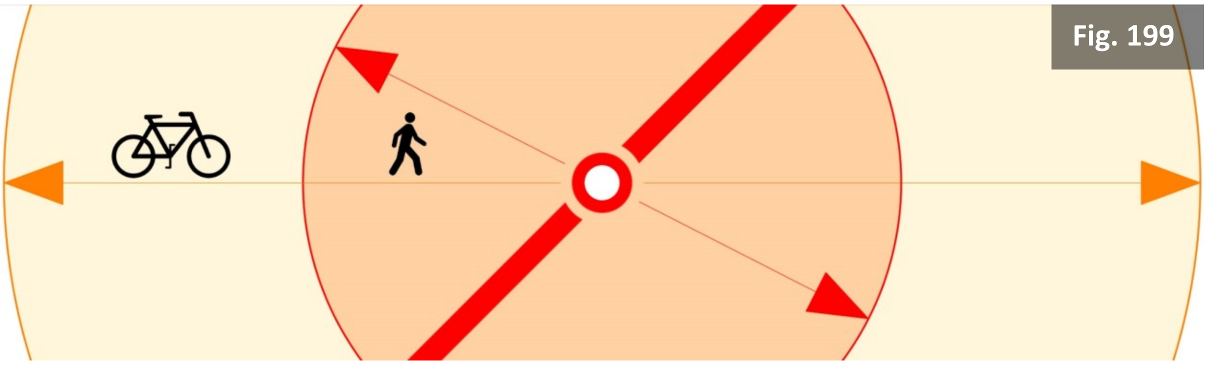


Fig. 199

Adăugarea de rastele pentru biciclete în apropierea stațiilor din cartiere, împreună amplasarea de stații de bike sharing (sau alte soluții de mobilitate alternativă) în zona punctelor majore de interes din oraș pot spori atractivitatea utilizării sistemului (fig. **200**), reducând în mod suplimentar nevoia de a utiliza automobilul personal.

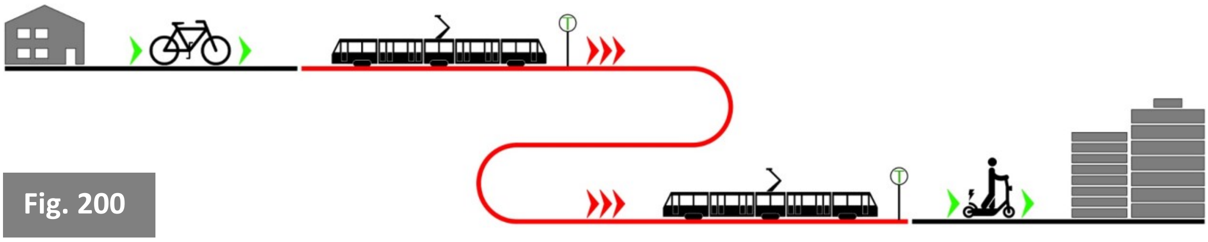


Fig. 200

→ **Posibilitatea realizării de terminale Park & Ride** – trei dintre cele patru stații de capăt ale rețelei pot fi construite ca terminale de acest tip sau prevăzute cu spațiile necesare pentru a fi transformate ulterior în terminale P+R prin adăugarea de parcări multietajate sau amplasate la nivelul solului. Terminalul T2 Centură Vest (fig. **201**-1) poate suplimenta capacitatea terminalului P+R aflat deja în faza de proiectare pentru stația RATBV Stadionul Municipal. Rolul acestuia este de a prelua traficul de pe E 68 dinspre Sibiu. Terminalul T1 Rulmentul (fig. **201**-2) va prelua traficul rutier dinspre Sânpetru, o zonă în care au fost construite recent numeroase locuințe, evoluție ce a indus în funcționarea infrastructurii din interiorul orașului toate problemele specifice acestei dezvoltări de tip „sprawl”. Terminalul T2 Gara Dârste/Lacurilor (în funcție de soluția aleasă - fig. **201**-3) va prelua traficul rutier de pe DN1 și DN1A, dar și traficul rutier local dinspre Săcele și Bunloc. În cazul amplasării în vecinătatea gării Dârste, terminalul P+R va deservi și rețeaua de trenuri metropolitane. Pentru a prelua traficul de pe E 60 dinspre Târgu Mureș și Sighișoara, există posibilitatea și spațiul necesar pentru realizarea unui terminal P+R în cadrul stației complexe T2 Pasaj Independenței (fig. **201**-4). În acest caz, terminalul ar deservi atât rețeaua de tramvaie cât și pe cea de trenuri metropolitane.

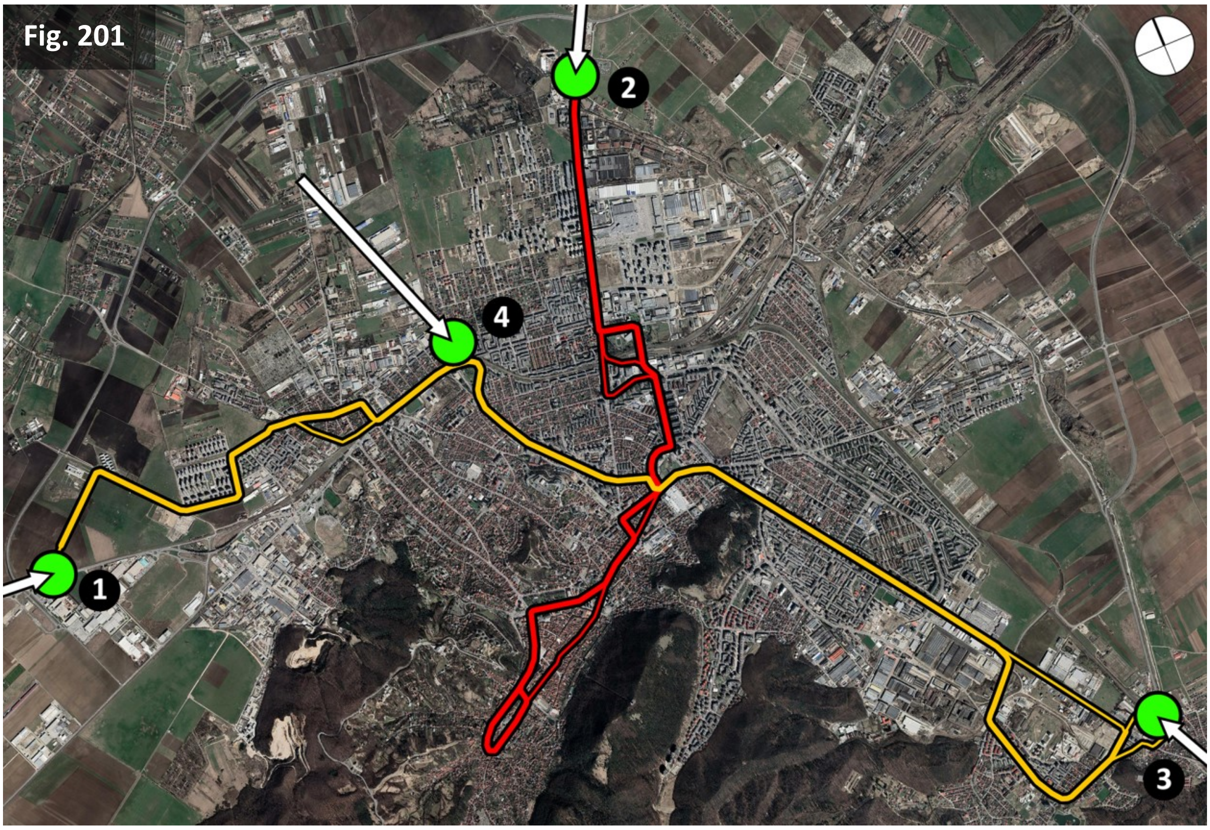


Fig. 201

→ **Informare și ticketing** – Automatele de bilete instalate în stații vor oferi o gamă de opțiuni lingvistice care să acopere principalele limbi de circulație internațională. Se poate lua în considerare utilizarea de anunțuri în limba engleză, cel puțin în zonele de interes turistic (Centrul Istoric, Gara Brașov). Pentru afișarea orarelor și altor informații relevante poate fi explorată posibilitatea utilizării afișajelor de tip „hârtie electronică” (*E-ink*). Acestea au avantajul eliminării sarcinii de a înlocui manual afișele convenționale din stații, au un consum redus de energie, pot fi utilizate în mod interactiv și pot fi citite ușor chiar și atunci când sunt iluminate direct de soare (fig. **202**).



Fig. 202

Orice modificare de orar poate fi comunicată instant din dispecerat și utilizatorii au posibilitatea de a schimba temporar limba în care sunt afișate informațiile sau alte aspecte ale afișelor electronice. Stațiile vor fi echipate cu sisteme electronice (led) ce vor afișa programul sosirilor în stație, ora, data și alte informații relevante (fig. **203**).



Fig. 203

Sistemele de informare vizuală vor fi completate de anunțuri sonore. În stațiile amplasate aproape de clădiri de locuințe se va pune accentul pe utilizarea de difuzoare direcționale și pe modelarea și configurarea sistemului pentru a preveni disconfortul sonor în interiorul locuințelor.

→ **Siguranța utilizatorilor** – stațiile vor fi amplasate în zone intens circulate. Vor fi prevăzute măsuri de siguranță care să prevină accidentele de orice tip. Acolo unde refugiile stațiilor vor fi amplasate pe artere importante, acestea vor fi protejate de sisteme de atenuare a unui eventual impact cauzat de un autoturism scăpat de sub control. Comportamentul imprevizibil sau cauzat de neatenție al persoanelor ce așteaptă în stații, coboară din vehicule sau traversează strada va fi întâmpinat de un sistem de bariere care să direcționeze fluxurile pietonale. Toate trecerile de pietoni vor fi semaforizate și echipate cu sisteme de avertizare acustică. Fiecare stație va fi echipată cu mijloace de comunicare cu personalul sistemului în cazul petrecerii unor evenimente nedorite (apel SOS). În stațiile intens circulate vor fi amplasate defibrilatoare externe automate, în locuri clar marcate și ușor accesibile.



Fig. 204

În cele mai importante stații ale sistemului (Centrul Civic, Gara Brașov) poate fi detașat personal care să asiste călătorii (*station attendant*). Toate stațiile vor fi echipate cu sisteme de supraveghere CCTV ce vor acoperi în întregime stația propriu-zisă și zonele învecinate. Din

motive de siguranță se vor evita soluțiile care fac posibilă ascunderea sau uitarea obiecte în locuri greu observabile în incinta stațiilor.

Pentru siguranța utilizatorilor pe timpul iernii și prevenirea accidentărilor din cauza poleiului pot fi instalate sisteme de încălzire sub circulațiile pietonale intens utilizate. Acestea sunt puse în funcțiune doar atunci când condițiile meteorologice impun folosirea lor și păstrează temperatura la nivelul pavajului peste limita înghețului (fig. **205**).


Fig. 205

O problemă recentă în domeniul siguranței la trecerile de pietoni este lipsa de atenție cauzată de utilizarea telefonului mobil. După o serie de accidente de acest tip, anumite orașe (ex.: Augsburg) au implementat o soluție de avertizare luminoasă amplasată la nivelul solului, mai ușor de reperat de privirea îndreptată spre telefon (fig. **206**).


Fig. 206

→ **Confortul utilizatorilor** – stațiile sistemului vor fi echipate pentru a proteja utilizatorii de condițiile meteo nefavorabile, oferind adăpost în cazul precipitațiilor, umbră, adăpost în cazul rafalelor puternice de vânt. Adăposturile din stații vor fi dimensionate pentru a putea deservi un număr ridicat de călători (în funcție de importanța stației) fără a provoca aglomerarea acestora. Panourile verticale ale adăposturilor vor fi transparente spre direcția de sosire în stație a mijloacelor de transport. Stațiile vor fi dotate cu bănci și sistem de iluminare led. Pentru perioada iernii există posibilitatea instalării temporare de încălzitoare IR deasupra zonelor de așteptare. În apropierea stațiilor importante pot fi amplasate dotări

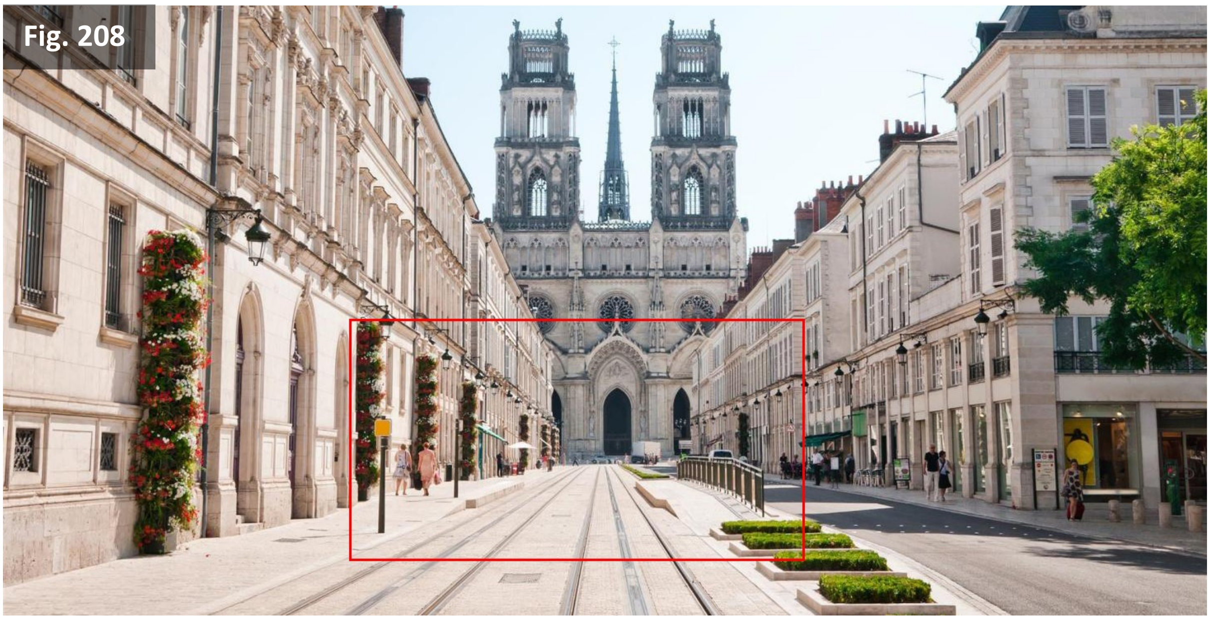
precum WC-uri publice și cișmele. În cazul stațiilor amplasate în centrul istoric, nivelul de echipare va reprezenta un compromis între confort și limitarea impactului vizual în zonele cu un bogat patrimoniu arhitectural și istoric.

→ **Identitate vizuală și concepție arhitecturală** – dincolo de aspectele funcționale ale acestora, stațiile sistemului de transport au și un important rol reprezentativ. Alături de tramvaie, stațiile sunt elementele sistemului cu care utilizatorii acestuia vor interacționa zilnic. Amplasarea lor în numeroase zone importante ale orașului face din stații o componentă importantă a spațiului construit. Este necesar ca aceste aspecte să fie reflectate în atenția acordată proiectării stațiilor, nu doar prin rezolvări corecte sub aspect tehnic ci și prin soluțiile estetice și arhitecturale utilizate. După criteriul impactului vizual în cadrul orașului, vor exista trei tipologii pentru realizarea stațiilor:

- **Stațiile din cartierele socialiste sau noi ale orașului** – reprezintă majoritatea stațiilor. În aceste zone, stațiile vor reprezenta simboluri ale modernizării orașului, amplasate în zone unde gama de abordări estetice poate fi mai permisivă. În fig. **207** este prezentată o stație terminus a rețelei de tramvaie din Toulouse, amplasată într-un cadru complex, cu legături către alte moduri de transport și dotări publice diverse.


Fig. 207

- **Stațiile din centrul istoric** – pentru această categorie este importantă limitarea impactului vizual al stațiilor noi si subordonarea acestora față de contextul în care sunt amplasate. În fig. **208** este prezentată o stație de tramvai din centrul istoric al orașului francez Orléans, unde amplasarea unui adăpost complet ar fi fost o inserție nedorită.


Fig. 208

● **Stația de corespondență din Centrul Civic** – fiind nodul principal al rețelei, această stație poate beneficia de un proiect unicat care să accentueze rolul important pe care îl are pentru mobilitatea la nivelul orașului. Tratarea stațiilor importante ale sistemului într-o cheie diferită, pentru a obține noi dotări urbane reprezentative pentru oraș, este o practică utilizată de multiple metropole precum Strasbourg (fig. **209**), Łódź (fig. **210**), München (fig. **211**), Freiburg (fig. **212**) sau Berna (fig. **213**).


Fig. 209

Fig. 210



Fig. 211



Fig. 212



Fig. 213



→ **Calitatea spațiului public din jurul stațiilor** – dincolo de realizarea stațiilor propriu-zise, realizarea unei rețele de tramvaie are potențialul de a transforma radical spațiul public de-a lungul liniilor, prin intervenții ample de regenerare. Numeroase spații publice din oraș au fost ignorate o lungă perioadă de timp, în special în zona cartierelor de locuințe colective. În multe cazuri, spațiile verzi existente care oricum nu beneficiau de un grad ridicat de atenție, au fost fie transformate în spații de parcare sau îngrădite impropriu. Rețeaua propusă, prin stațiile sale, ar face posibile proiecte care să îmbunătățească suprafețe importante, trecând dincolo de coridorul dedicat infrastructurii de transport. Gradul de complexitate al spațiilor publice realizate împreună cu sistemul de transport poate varia de la alei și spații verzi în apropierea stațiilor la scuaruri și piețe și până la amenajări complexe precum cele din Lund (fig. **214**) sau Alicante (fig. **215**), ilustrate în paginile următoare.

→ **Alte activități în incinta stațiilor** – stațiile sistemului vor fi amplasate în zone dens populate sau în apropierea unor obiective importante și vor fi utilizate zilnic de un număr ridicat de călători. Poziția și rolul important pe care stațiile le vor avea în cartiere vor justifica desfășurarea unor activități comerciale în imediata apropiere a acestora – automate de vânzare (vending machines), chioșcuri, dulapuri securizate pentru preluarea comenzilor efectuate online, etc. Aspectul acestor dotări trebuie să respecte liniile estetice generale trasate de proiectul stațiilor și să fie integrate în mod coerent în ansamblul acestora. O bună colaborare cu agenții comerciali care oferă aceste servicii este reciproc avantajoasă, reprezentând o facilitate pentru utilizatorii sistemului cât și o sursă relevantă de venituri suplimentare pentru operatorul de transport public.

→ **Rezistența în exploatare** – stațiile și spațiile publice alăturate vor fi realizate utilizând materiale de calitate, rezistente la uzură și la intemperii, ușor de întreținut și de curățat. Pavajele vor avea o rezistență ridicată la condiții de trafic pietonal intens. Conceperea și executarea acestora vor urmări evitarea situațiilor regretabile întâlnite în multiple exemple de spații publice realizate necorespunzător, care s-au degradat rapid din cauza folosirii de materiale improprii montate defectuos. Indiferent de gradul de supraveghere și prevenire, eliminarea completă a actelor de vandalism va fi imposibilă. Din această cauză este importantă folosirea de soluții care sa ușureze remedierea efectelor acestor acte antisociale, fie că ne referim la materiale rezistente la zgârieturi, ușor de curățat sau la aplicarea de lacuri protectoare. În mod evident, aceste măsuri vor fi suplimentate de o politică de întreținere și remediere constantă, frecventă și permanentă a actelor de vandalism.

Fig. 214



Fig. 215



→ **Sustenabilitatea** – stațiile vor încorpora soluții care să reducă impactul asupra mediului înconjurător. Una dintre acestea, deja comună în numeroase proiecte, este montarea de panouri fotovoltaice pe acoperișul stațiilor, pentru a reduce consumul de energie electrică din rețea. Acestea, împreună cu aparatura necesară și eventual cu un sistem de stocare, pot asigura funcționarea sistemelor montate în stație. O altă variantă este instalarea de acoperișuri verzi extensive (fig. **216**). Acestea contribuie la calitatea aerului, reduc efectul de insulă termică urbană și pot ajuta la menținerea populației de albine, un domeniu asupra căruia sunt concentrate o serie de eforturi recente.

Fig. 216



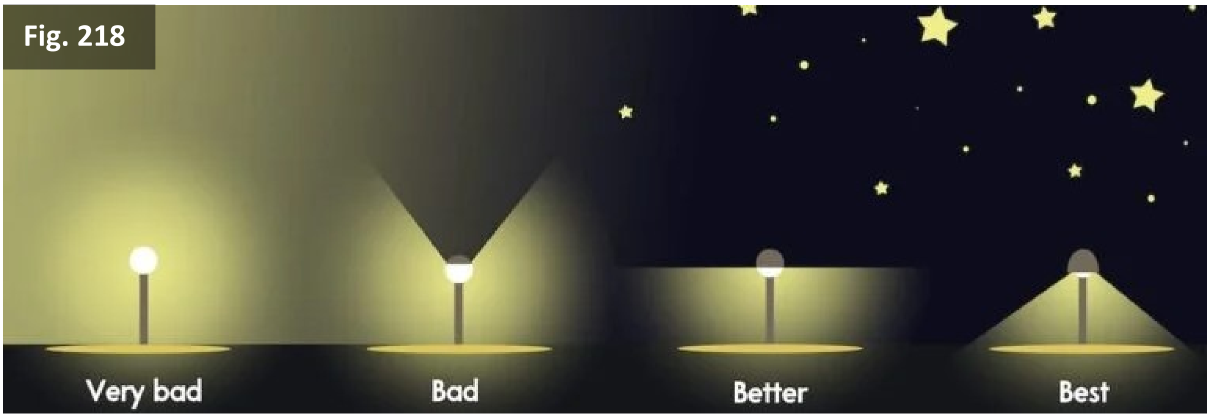
Există și posibilitatea utilizării unei soluții ce combină acoperișul verde cu instalarea de panouri fotovoltaice (fig. **217**).

Fig. 217



Toate stațiile vor fi prevăzute cu mijloacele necesare pentru colectarea selectivă a deșeurilor. Iluminarea se va realiza folosind corpuri de iluminat pe bază de led, preferabil acordând atenție reducerii poluării luminoase (fig. **218**).

Fig. 218



4.5. Sistemul de alimentare cu energie electrică

4.5.1. Substațiile de tracțiune și alcătuirea rețelei electrice

O prezentare concisă a acestui aspect al proiectului este disponibilă în lucrarea „Studiul rețelei de contact" (Universitatea Tehnică „Gh. Asachi" Iași, Facultatea de Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată - Laborator Tracțiune Electrică, Autori: Ş.l.dr.ing. Gabriel Chiriac, Ş.l.dr.ing. Costică Niţucă), din care reproducem pasajele relevante:

*„Rețelele de transport electric urban sunt alimentate în curent continuu de la substații de tracțiune. Substațiile de tracțiune ST sunt alimentate de la liniile de înaltă tensiune LIT ale sistemului energetic trifazat de 110 kV sau 220 kV și 50 Hz. În substații (fig. **219**) are loc reducerea nivelului tensiunii trifazate printr-un transformator coborâtor TC la valorile dorite, precum și convertirea curentului alternativ trifazat în curent continuu (folosind redresorul RD). Pentru un grad sporit în alimentarea cu energie, în substații pot exista două grupuri de forță, unul fiind în funcțiune iar celălalt fiind rezervă. Tensiunile standardizate la linia de contact în c.c. sunt de 750 V, dar în unele instalații se mai găsesc tensiunile de 500, 550 și mai ales 600 V. Variațiile de tensiune în raport cu tensiunea nominală la linia de contact sunt cuprinse între –33% și +20%. În orașele cu tramvaie și troleibuze se pot utiliza aceleași substații pentru alimentarea ambelor tipuri de vehicule. Alimentarea liniei de contact se realizează în general de la ambele capete (alimentare bilaterală). Schema alimentării unilaterale este mai sigură în exploatare, însă conduce la secțiuni de conductori și pierderi de energie mai mari.*

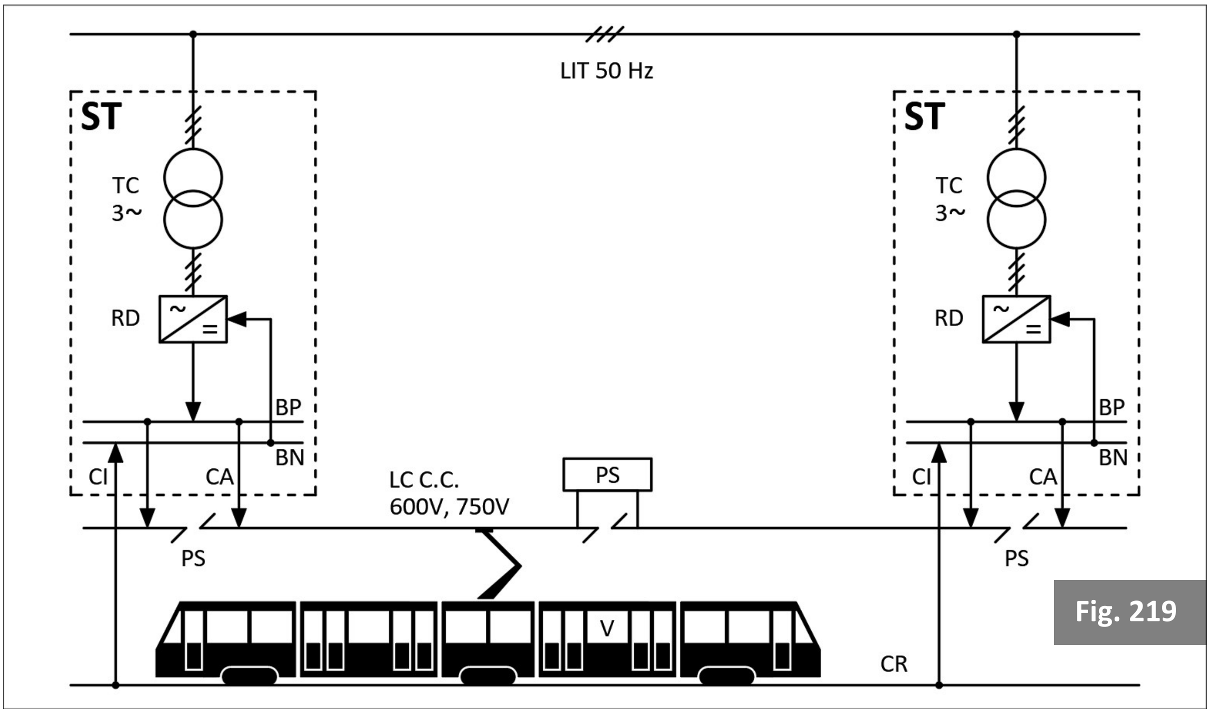


Fig. 219

Pentru reducerea căderilor de tensiune în linia de contact, în cazul liniilor cu cale dublă (cazul cel mai des întâlnit) liniile de contact sunt legate în paralel (fig. ***220****) prin punți. În general barele pozitive ale substației ST sunt legate la linia de contact sau la șina de contact, întoarcerea curentului fiind asigurată prin șinele căii de rulare care sunt legate la barele negative.*

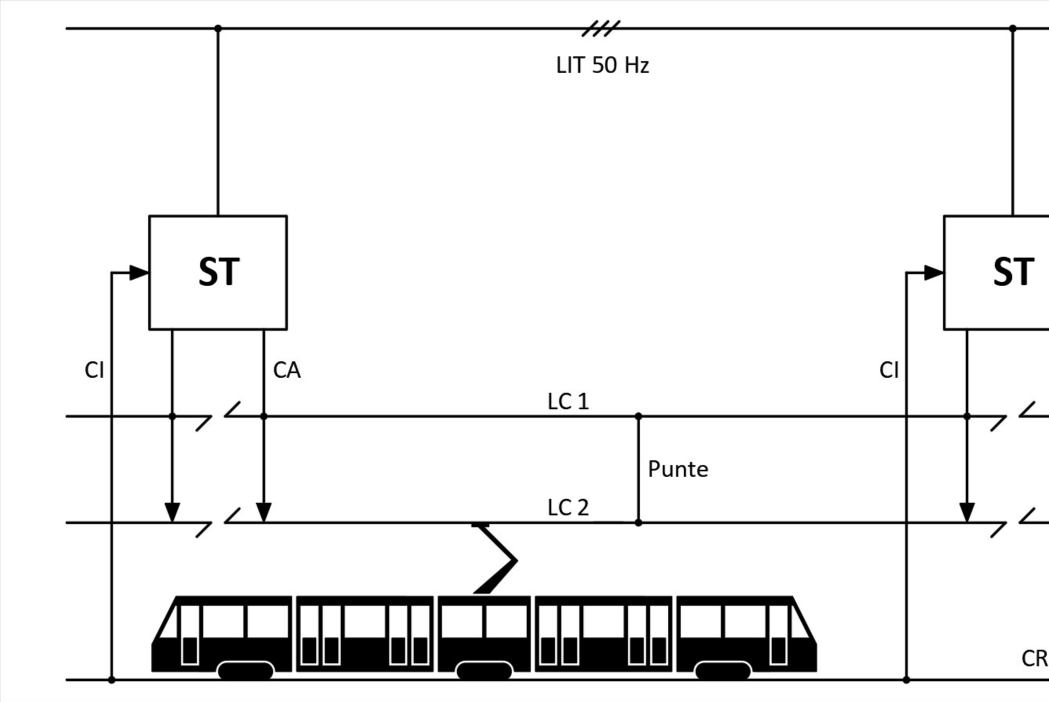


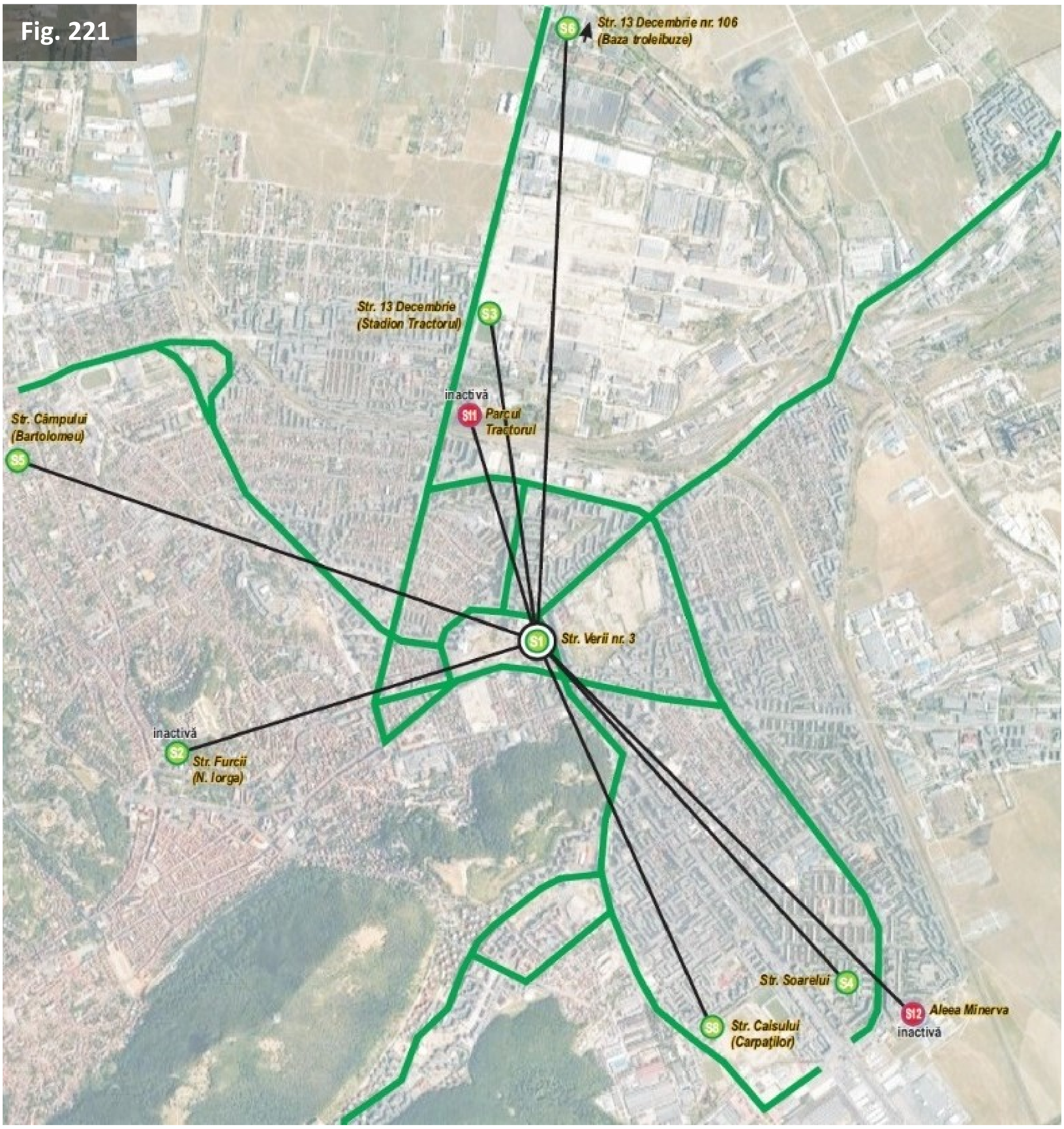
Fig. 220

În cazul când lungimea liniei de contact este mare iar configurația rețelei complexă, alimentarea se face de la două sau mai multe substații. În această situație, domeniile de alimentare a firului de contact de la diverse substații sunt delimitate de izolatoare de secție (posturi de secționare PS, fig. ***219****), care asigură atât întreruperea, izolarea electrică a două secții vecine, cât și trecerea culegătorului de curent al unității motoare. La rândul sau, fiecare domeniu este împărțit în tronsoane sau secții in lungime de 500÷2000 m, secții de asemenea delimitate de izolatori și alimentate separat. Această dispoziție permite ca fiecare sector alimentat separat sa poată fi deconectat în caz de avarie, fără a prejudicia funcționarea sectoarelor vecine. Rețeaua de contact este formată din: firul sau linia de contact; echipament de suspensie, format din console, sârme și cabluri dispuse transversal sau longitudinal față de calea de rulare; suporți, care pot fi stâlpi, ziduri sau alte elemente de prindere.”*

Infrastructura electrică va solicita determinarea puterii și pregătirea avizelor tehnice de racordare pentru viitoarele stații de redresare. Recomandăm analizarea posibilității de a include în strategia de alimentare cu energie electrică stații de redresare de troleibuze

subfolosite sau nefolosite: S5, S2, eventual și altele, cel puțin ca redundanță/rezervă, precum și stațiile S11 și S12 care deserveau vechiul sistem de tramvai (fig. **221**).

Fig. 221



Soluția tehnică aleasă pentru alimentarea cu energie va dicta tensiunea de alimentare a sistemului, ce poate fi 600 V dacă se optează pentru integrarea in rețeaua electrică existentă sau 750 V dacă se optează pentru sisteme complet noi. Menționăm că valoarea uzuală pentru sisteme complet noi este de 750 V însă producătorii importanți oferă ambele variante.

Deși sistemul de alimentare cu energie electrică este o componentă tehnologică ce face mai mult obiectul preocupărilor inginerești, nu trebuie exclusă posibilitatea punerii în valoare din punct de vedere arhitectural a stațiilor de tracțiune. Un exemplu în acest sens este reprezentat de construcțiile cu această funcțiune realizate în Antwerp, prezentate în fig. **222**.

Fig. 222



4.5.2. Firul de contact

Conform lucrării „Studiul rețelei de contact”:

*„Firul de contact se execută, în cele mai multe cazuri, din cupru electrolitic, dintre metale cuprul fiind un foarte bun conductor electric dar și foarte rezistent la factori precum coroziune, apă, substanțe chimice, condiții grele de vreme (poate prelua tensiuni mecanice mari) și se poate alia ușor cu diverse elemente. Astfel, pentru a se mări rezistența la uzură a cuprului, acesta se poate alia cu cadmiul sau magneziu. De asemenea se mai folosesc fire de contact compuse din două părți, cupru cu bronz, aluminiu cu oțel, cupru cu oțel, în care partea conductoare este cuprul sau aluminiul, iar partea de contact și rezistență – bronzul și oțelul. De notat că pentru catenare complexe, necesarul de cupru poate ajunge până la aproape 5 tone pe kilometru, în transportul electric fiind folosit circa 5% din cuprul folosit în Europa. Forma secțiunilor poate fi circulară, cu și fără renură, eliptică, în forma de opt sau de opt turtit (fig. **223**).*

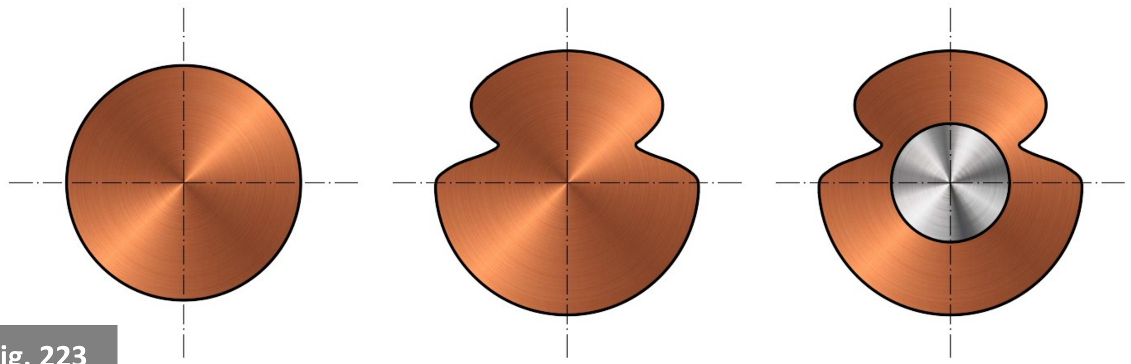
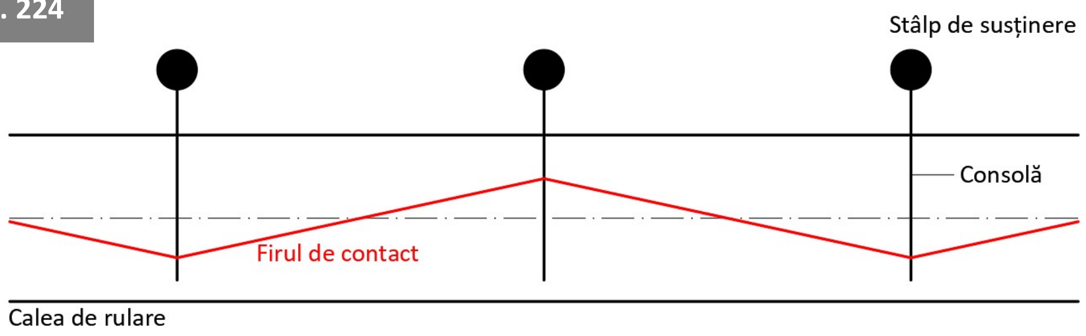


Fig. 223

Întrucât linia de contact este supusă la un ecart de temperatură de aproximativ 70°C (-30°C...+40 °C), pentru a nu avea eforturi de întindere sau săgeți prea mari în firul de contact se execută periodic reglajul tensiunii de întindere cu aparate de reglare.

*Dacă axul căii de rulare este în aliniament firul de contact este montat în zig-zag, pentru ca patina pantografului să fie utilizată pe toata lungimea ei. Zig-zagul liniei de contact reprezintă abaterea normală spre stânga și spre dreapta axei catenarei. Dacă ansamblul liniei de contact se montează într-un plan vertical care va trece prin axa căii, aceasta ar însemna că patina pantografului să alunece în același punct, ceea ce ar conduce la o uzură locală rapidă. Din acest motiv, linia de contact se dispune în zig-zag față de axa căii (fig. **224**) și se alege în așa fel încât abaterile orizontale maxime spre dreapta și stânga de la axa liniei să fie în interiorul gabaritului determinat de lungimea patinei captatorului.*

Fig. 224



Abaterea maximă a firului fată de axa căii este de 300...450 mm. Lungimea zig-zag-ului este de 240...280 m, corespunzătoare la 8 suporți plantați la distante de 30...35 m. Firele de contact ale unei linii de tramvai cu cale dublă trebuie unite între ele după fiecare 300÷500 m, cu legături transversale (punți) având secțiunea egală cu secțiunea firului de contact.

Izolarea firului de contact la tramvaie trebuie să se facă: față de părțile puse la pământ ale construcțiilor; față de firele de contact ale troleibuzelor; față de conductorii rețelelor de telecomunicații, de iluminat și alte linii electrice.

Amortizoarele de zgomot și suporții de lemn nu se consideră că formează o izolație. Toate elementele de sârmă și cablu ale rețelei de contact trebuie să fie izolate față de părțile puse la pământ ale construcțiilor. Echipamentul de suspensie trebuie să permită atât suspendarea și izolarea firului de contact, cât și alunecarea culegătorului de curent (a patinei). Echipamentul de suspensie este reprezentat de cleme. Materialele cele mai des întrebuințate pentru confecționarea izolatorilor sunt: porțelanul, cauciucul vulcanizat, bachelita.
Suspensia firului de contact poate fi:

- *Suspensie transversală simplă pe cablu, folosită pentru tramvaie pe străzi înguste, pentru viteze până la 40 km/h (fig. **225**).*
- *Suspensie transversală simplă pe console, folosită atât la tramvaie cât și la troleibuze; în locul cablurilor ce traversează calea de rulare se pot folosi console montate pe stâlpi sau în ziduri (fig. **226**).*
- *Suspensie longitudinală catenară, utilizată mai rar în transportul electric urban (pentru viteze de 40-60 km/h). Firul de contact se suspendă la distanțe de 12...15 m, de un cablu purtător (din oțel zincat) prin intermediul unor tiranți de suspensie.*

La alegerea tipului de suspensie se au în vedere, printre altele, lărgimea străzii, viteza de circulație, distanța dintre punctele de suspendare a firului de contact, înălțimea de

suspensie a firului de contact, posibilitatea de sărire a piesei de contact de pe fir, tipul piesei de contact (glisant sau rolă), tipul vehiculului. Cel mai important element geometric al suspensiei este înălțimea de suspensie a firului de contact, considerată în punctele de suspensie față de capul șinei sau al pavajului. Pentru tramvaie h= 5,5÷6,3 m iar pentru troleibuze h = 5,6÷5,8 m."



Fig. 225

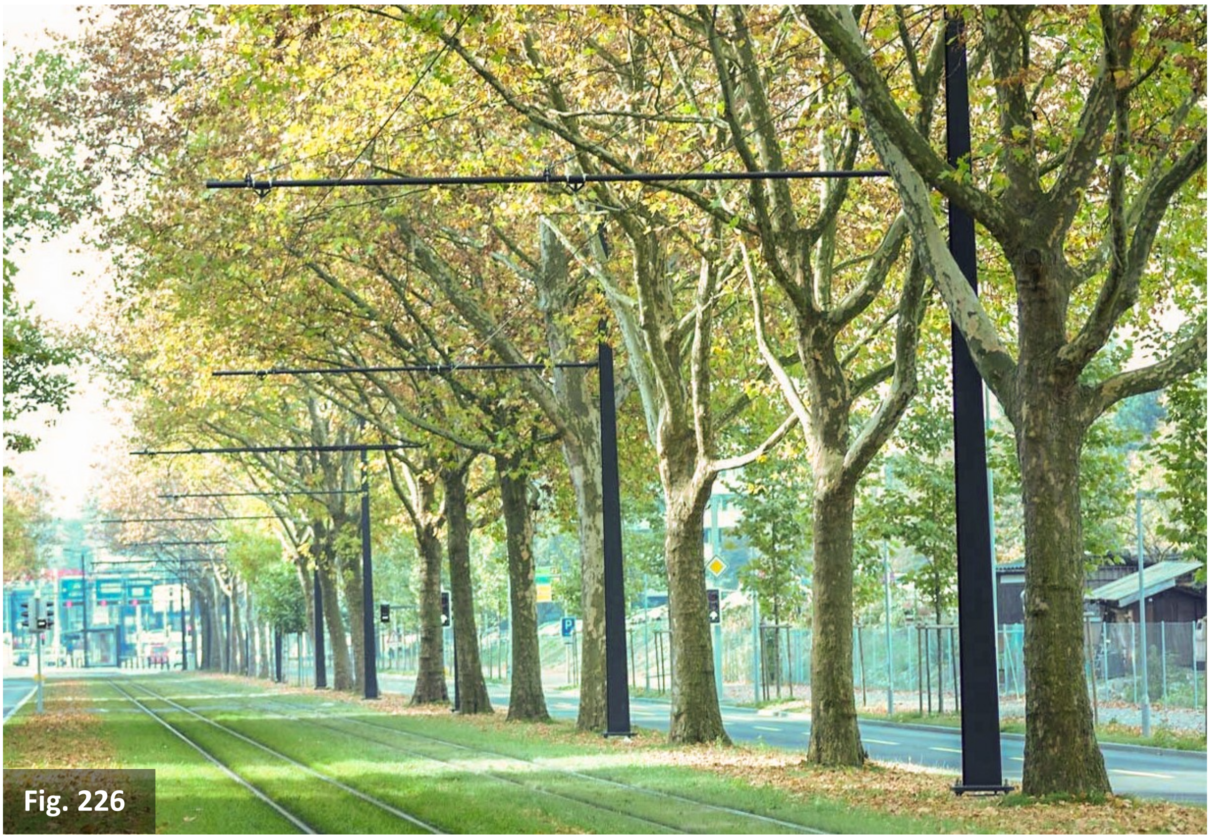


Fig. 226



5

5. Costuri estimative pentru implementarea proiectului

Pentru estimarea costurilor pe care le presupune implementarea proiectului s-au luat în considerare proiecte similare realizate recent în Uniunea Europeană dar și particularitățile pieței și a costurilor forței de muncă locale. Pentru elementele constitutive ale sistemului, aceste prețuri sunt:

→ **Linie dublă** incluzând rețeaua electrică și toate componentele necesare funcționării
8.000.000 euro / km

→ **Linie simplă** incluzând rețeaua electrică și toate componentele necesare funcționării
5.000.000 euro / km

→ **Tramvaie** bidirecționale, lungime 32-36 m, 4-5 segmente, podea integral coborâtă, dotate cu acumulatori sau supercondensatori pentru funcționare autonomă
3.000.000 euro / tramvai

→ **Depou** incluzând utilajele și echipamentele tehnologice necesare exploatării rețelei, vehicule multifuncționale de întreținere, dispecerat
35.000.000 euro

→ **Subtraversare calea ferată, Gara Brașov** realizată în sistem cut & cover folosind metode de construcție accelerată a elementelor
15.000.000 euro

→ **Subtraversare calea ferată, Fartec - Independenței** realizată în sistem cut & cover folosind metode de construcție accelerată a elementelor
5.000.000 euro

→ **Pasaj subteran pietonal, pod CF bd. 13 Decembrie** realizat prin metoda tuburilor rectangulare împinse sau prin alte metode care să nu ducă la întreruperea circulației feroviare
2.500.000 euro

→ **Amenajare stații de tramvai** incluzând mobilier, copertine, sisteme de ticketing, signalistică, elemente de identitate vizuală
150.000 euro / stație / sens

→ **Circulații verticale stații amplasate in vecinătatea căilor ferate** – escalatoare, lifturi, pasarele
3.000.000 euro

→ **Terminale Park & Ride** structuri de parcare multietajate în apropierea stațiilor de capăt ale rețelei, cca 400 locuri, facilitați pentru vehicule electrice
4.500.000 euro / terminal

5.1. Linia T1 Rulmentul – Gară – Centrul Civic – Piața Unirii

→ **Scenariul 1:** Subtraversarea căilor ferate în zona gării, traversarea parcului Tractorul

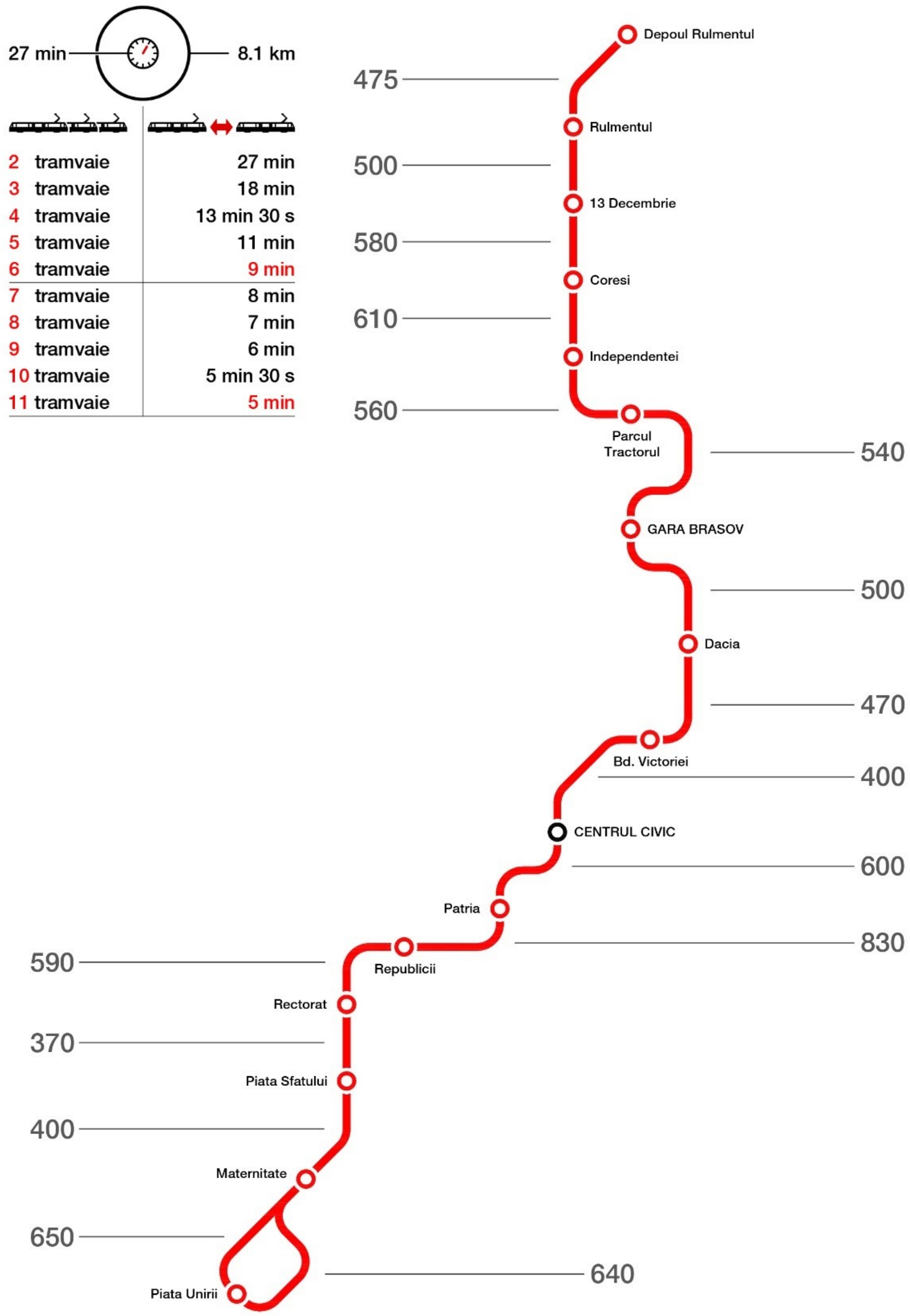


Fig. 227

→ **Linie dublă**

8.000.000 euro / km x 7.5 km

60.000.000 euro

→ **Linie simplă**

5.000.000 euro / km x 1.3 km

6.500.000 euro

→ **Tramvaie**

3.000.000 euro / tramvai x 11 tramvaie

33.000.000 euro

→ **Subtraversare calea ferată, Gara Brașov**

15.000.000 euro

→ **Amenajare stații de tramvai**

150.000 euro / stație / sens x 31

4.650.000 euro

→ **Terminale Park & Ride**

4.500.000 euro / terminal x 1 terminal (Rulmentul)

4.500.000 euro

60.000.000

6.500.000

33.000.000

15.000.000

4.650.000

4.500.000

Total linia T1 – scenariul 1: **123.650.000 euro**

→ **Scenariul 2:** Traseu pe bd. Gării, traversare pe sub pod CF bd. 13 Decembrie

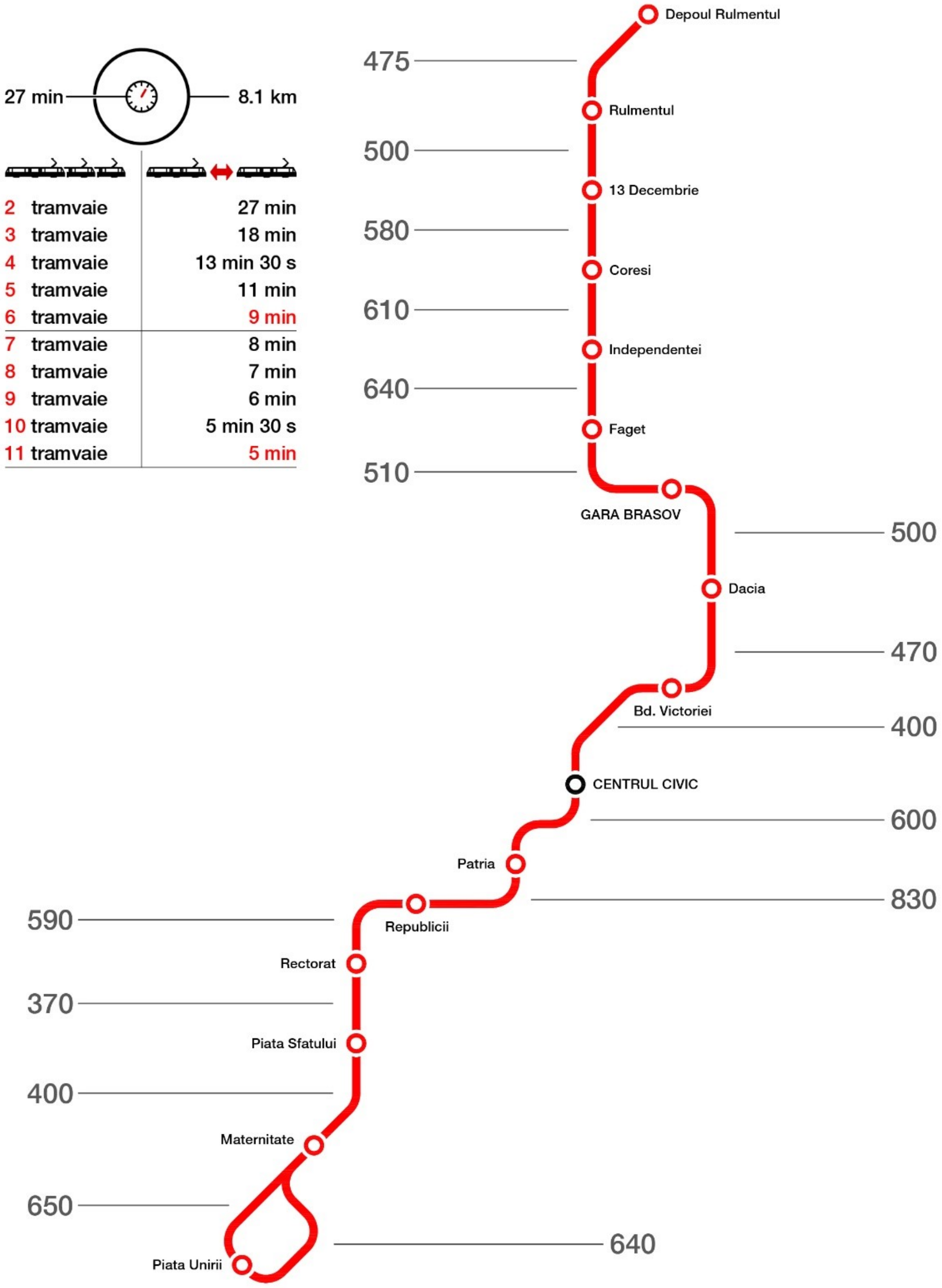


Fig. 228

→ **Linie dublă**

8.000.000 euro / km x 7.5 km

60.000.000 euro

→ **Linie simplă**

5.000.000 euro / km x 1.3 km

6.500.000 euro

→ **Tramvaie**

3.000.000 euro / tramvai x 11 tramvaie

33.000.000 euro

→ **Pasaj subteran pietonal, pod CF bd. 13 Decembrie**

2.500.000 euro

→ **Amenajare stații de tramvai**

150.000 euro / stație / sens x 31

4.650.000 euro

→ **Terminale Park & Ride**

4.500.000 euro / terminal x 1 terminal (Rulmentul)

4.500.000 euro

60.000.000

6.500.000

33.000.000

2.500.000

4.650.000

4.500.000

Total linia T1 – scenariul 2: **111.150.000 euro**

5.2. Linia T2 Bartolomeu – Centrul Civic – Noua

→ **Scenariul 1:** Capete la Spitalul Regional și Lacurilor, fără legătură directă cu rețeaua TMBV

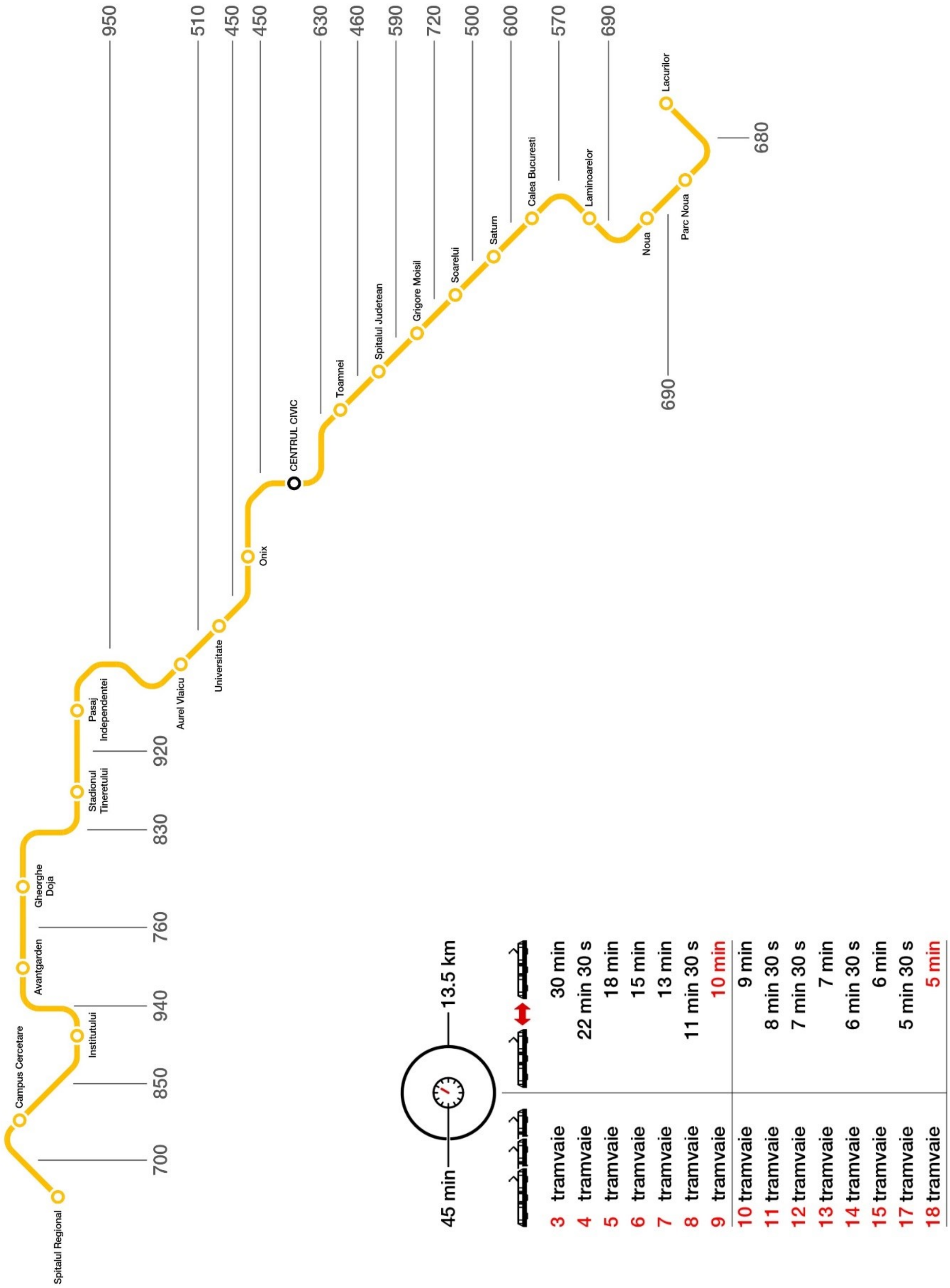


Fig. 229

→ **Linie dublă**

8.000.000 euro / km x 13.5 km

108.000.000 euro

→ **Tramvaie**

3.000.000 euro / tramvai x 18 tramvaie

54.000.000 euro

→ **Subtraversare calea ferată, Fartec – Independenței**

5.000.000 euro

→ **Circulații verticale stații amplasate in vecinătatea căilor ferate**

3.000.000 euro

→ **Amenajare stații de tramvai**

150.000 euro / stație / sens x 42

6.300.000 euro

108.000.000

54.000.000

5.000.000

3.000.000

6.300.000

Total linia T2 – scenariul 1: 176.300.000 euro

→ Scenariul 2: Legătură cu rețeaua de trenuri metropolitane și terminale P+R la capete

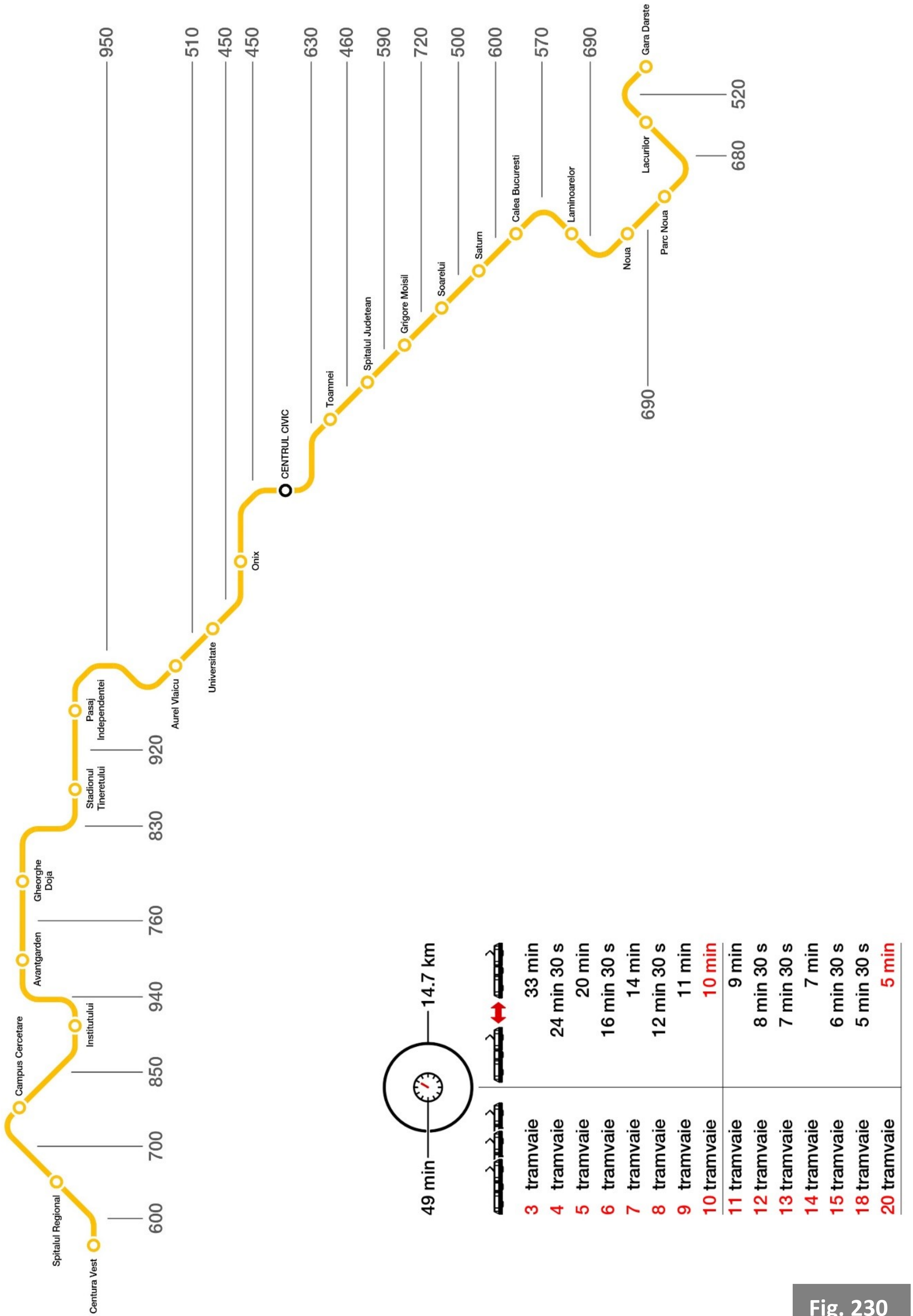


Fig. 230

→ **Linie dublă**

8.000.000 euro / km x 14.7 km

117.600.000 euro

→ **Tramvaie**

3.000.000 euro / tramvai x 20 tramvaie

60.000.000 euro

→ **Subtraversare calea ferată, Fartec – Independenței**

5.000.000 euro

→ **Circulații verticale stații amplasate in vecinătatea căilor ferate**

3.000.000 euro

→ **Amenajare stații de tramvai**

150.000 euro / stație / sens x 46

6.900.000 euro

→ **Terminale Park & Ride**

4.500.000 euro / terminal x 2 terminale (Centura Vest și Noua)

9.000.000 euro

117.600.000

60.000.000

5.000.000

3.000.000

6.900.000

9.000.000

Total linia T2 – scenariul 2: **201.500.000 euro**

→ Scenariul 3: Cu buclă unidirecțională în Noua și capăt la Spitalul Regional

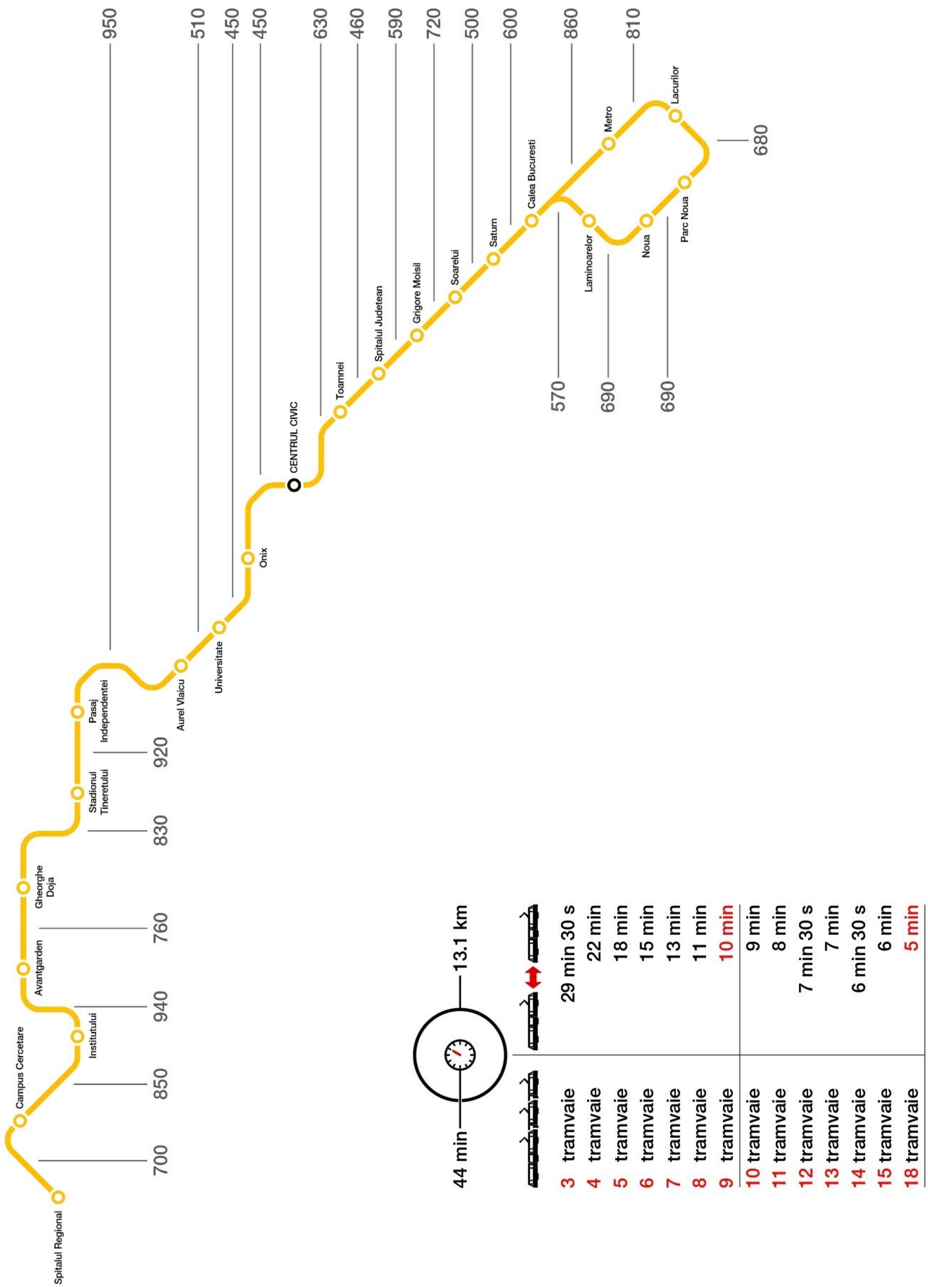


Fig. 231

→ **Linie dublă**

8.000.000 euro / km x 10.9 km

87.200.000 euro

→ **Linie simplă**

5.000.000 euro / km x 4.3 km

21.500.000 euro

→ **Tramvaie**

3.000.000 euro / tramvai x 18 tramvaie

54.000.000 euro

→ **Subtraversare calea ferată, Fartec – Independenței**

5.000.000 euro

→ **Circulații verticale stații amplasate in vecinătatea căilor ferate**

3.000.000 euro

→ **Amenajare stații de tramvai**

150.000 euro / stație / sens x 39

5.850.000 euro

87.200.000

21.500.000

54.000.000

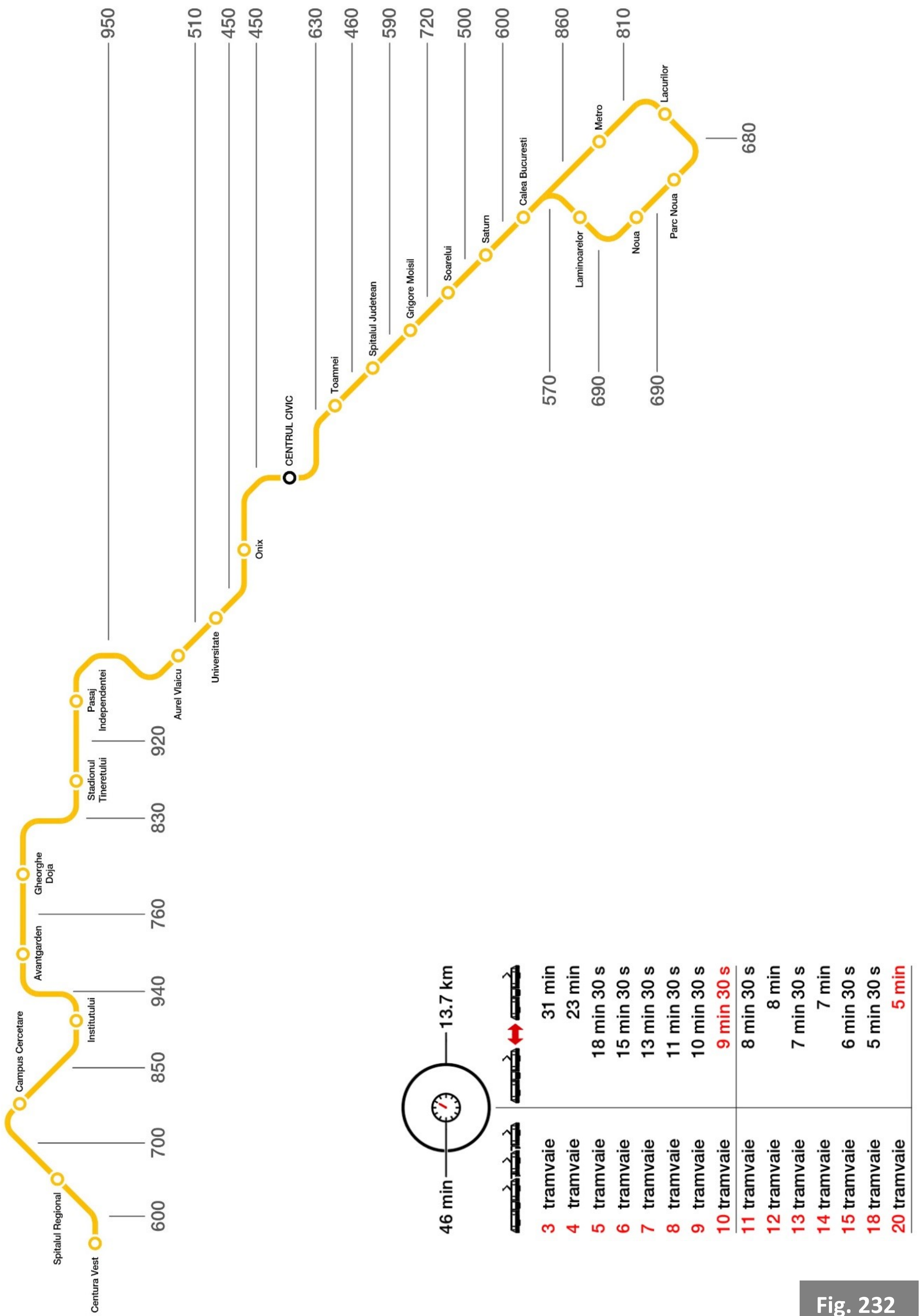
5.000.000

3.000.000

5.850.000

Total linia T2 – scenariul 3: 176.550.000 euro

→ Scenariul 4: Cu buclă unidirecțională în Noua legătură directa cu TMBV - Centură Vest



3 tramvaie	31 min
4 tramvaie	23 min
5 tramvaie	18 min 30 s
6 tramvaie	15 min 30 s
7 tramvaie	13 min 30 s
8 tramvaie	11 min 30 s
9 tramvaie	10 min 30 s
10 tramvaie	9 min 30 s
11 tramvaie	8 min 30 s
12 tramvaie	8 min
13 tramvaie	7 min 30 s
14 tramvaie	7 min
15 tramvaie	6 min 30 s
18 tramvaie	5 min 30 s
20 tramvaie	5 min

Fig. 232

→ **Linie dublă**

8.000.000 euro / km x 11.5 km

92.000.000 euro

→ **Linie simplă**

5.000.000 euro / km x 4.3 km

21.500.000 euro

→ **Tramvaie**

3.000.000 euro / tramvai x 18 tramvaie

54.000.000 euro

→ **Subtraversare calea ferată, Fartec – Independenței**

5.000.000 euro

→ **Circulații verticale stații amplasate in vecinătatea căilor ferate**

3.000.000 euro

→ **Amenajare stații de tramvai**

150.000 euro / stație / sens x 41

6.150.000 euro

→ **Terminale Park & Ride**

4.500.000 euro / terminal x 1 terminal (Centura Vest)

4.500.000 euro

92.000.000
21.500.000
54.000.000
5.000.000
3.000.000
6.150.000
4.500.000

Total linia T2 – scenariul 4: 186.150.000 euro

5.3. Costurile comune indiferent de scenariu

→ **Tramvaie – rezerva activă**

3.000.000 euro / tramvai x 3 tramvaie

9.000.000 euro

→ **Depou**

35.000.000 euro

9.000.000

35.000.000

Total costuri comune: 44.000.000

5.4. Estimarea costurilor totale pentru implementarea proiectului

Total linia T1 – scenariul 1:	**123.650.000**
Total linia T1 – scenariul 2:	**111.150.000**

Total linia T2 – scenariul 1:	**176.300.000**
Total linia T2 – scenariul 2:	**201.500.000**
Total linia T2 – scenariul 3:	**176.550.000**
Total linia T2 – scenariul 4:	**186.150.000**

Total costuri comune: 44.000.000

Fig. **226** **Cost total, estimarea minimă: 331.450.000 euro**

Fig. **227** **Cost total, estimarea maximă: 369.150.000 euro**

Fig. 233

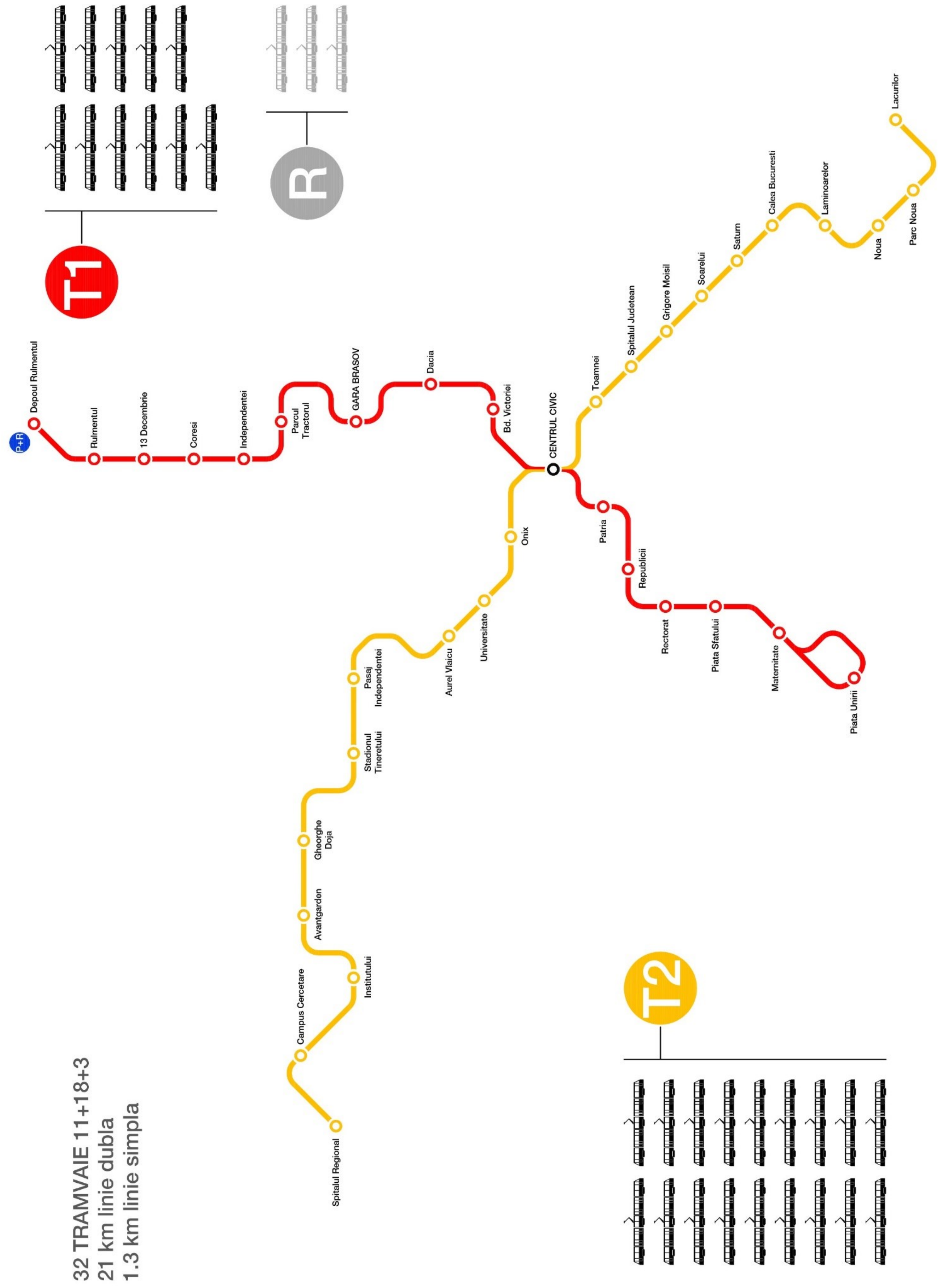
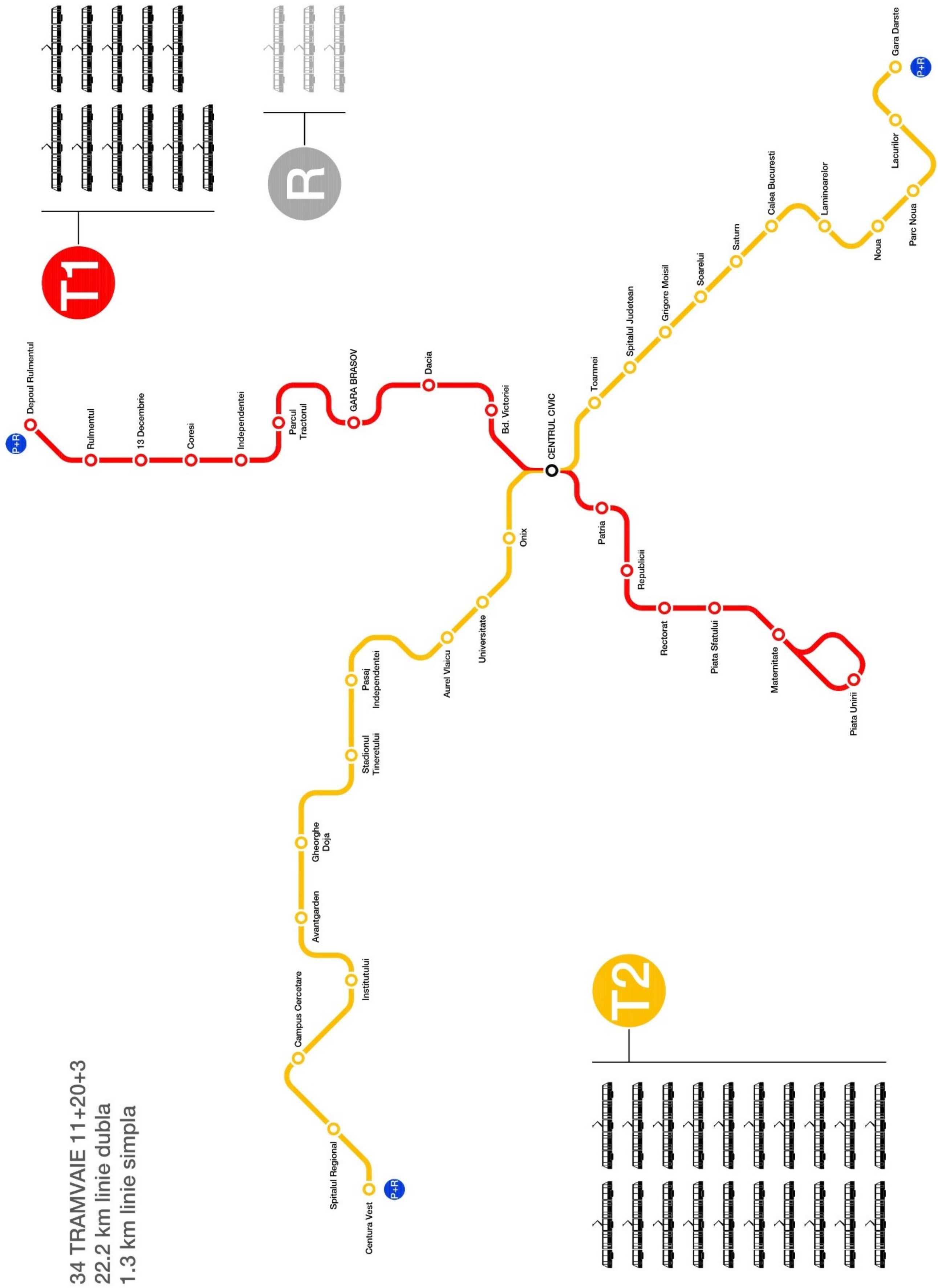

T1
R
T2
P+R
Depoul Rulmentul
Rulmentul
13 Decembrie
Coresi
Independentei
Parcul Tractorul
GARA BRASOV
Dacia
Bd. Victoriei
CENTRUL CIVIC
Patria
Republicii
Rectorat
Piata Sfatului
Maternitate
Piata Unirii
Toamnei
Spitalul Judetean
Grigore Moisil
Soarelui
Saturn
Calea Bucuresti
Laminoarelor
Noua
Parc Noua
Lacurilor
Onix
Universitate
Aurel Vlaicu
Pasaj Independentei
Stadionul Tineretului
Gheorghe Doja
Avantgarden
Institutului
Campus Cercetare
Spitalul Regional
32 TRAMVAIE 11+18+3
21 km linie dubla
1.3 km linie simpla

Fig. 234



T1
R
T2
P+R
Depoul Rulmentul
Rulmentul
13 Decembrie
Coresi
Independentei
Parcul Tractorul
GARA BRASOV
Dacia
Bd. Victoriei
CENTRUL CIVIC
Patria
Republicii
Rectorat
Piata Sfatului
Maternitate
Piata Unirii
Toamnei
Spitalul Judetean
Grigore Moisil
Soarelui
Saturn
Calea Bucuresti
Laminoarelor
Noua
Parc Noua
Lacurilor
Gara Darste
Onix
Universitate
Aurel Vlaicu
Pasaj Independentei
Stadionul Tineretului
Gheorghe Doja
Avantgarden
Institutului
Campus Cercetare
Spitalul Regional
Centura Vest
34 TRAMVAIE 11+20+3
22.2 km linie dubla
1.3 km linie simpla

5.5. Costurile de exploatare și întreținere estimate

În privința costului de operare, s-au analizat scenarii alternative realiste rezultate din bunele practici specifice domeniului, urmărindu-se compararea de situații dezirabile, realiste și pretabile de operat.

Fig. 235

Scenarii alternative de exploatare	Frecvență (minute)			Număr curse / oră		
	6:00 - 9:00 13:00 - 18:00	9:00 - 13:00 18:00 - 20:00	5:00 - 6:00 20:00 - 23:00	6:00 - 9:00 13:00 - 18:00	9:00 - 13:00 18:00 - 20:00	5:00 - 6:00 20:00 - 23:00
Scenariu 1	5"	6"	10"	12	10	6
Scenariu 2	6"	10"	12"	10	6	5
Scenariu 3	10"	12"	15"	6	5	4

Din prisma exploatării au fost analizate 3 scenarii alternative, astfel:

→ **Ora de vârf** se referă la intervalele de maximă solicitare de dimineața și respectiv de după masa, **6:00-9:00 și 13:00-18:00**, însumând 8 ore de circulație maximă.

→ **Orele de solicitare medie** reprezintă intervalele **9:00-13:00 și 18:00-20:00**, însumând 6 ore de circulație medie.

→ **Orele de repaos** reprezintă intervalele **5:00-6:00 și 20:00-23:00**, totalizând 4 ore de circulație minimală.

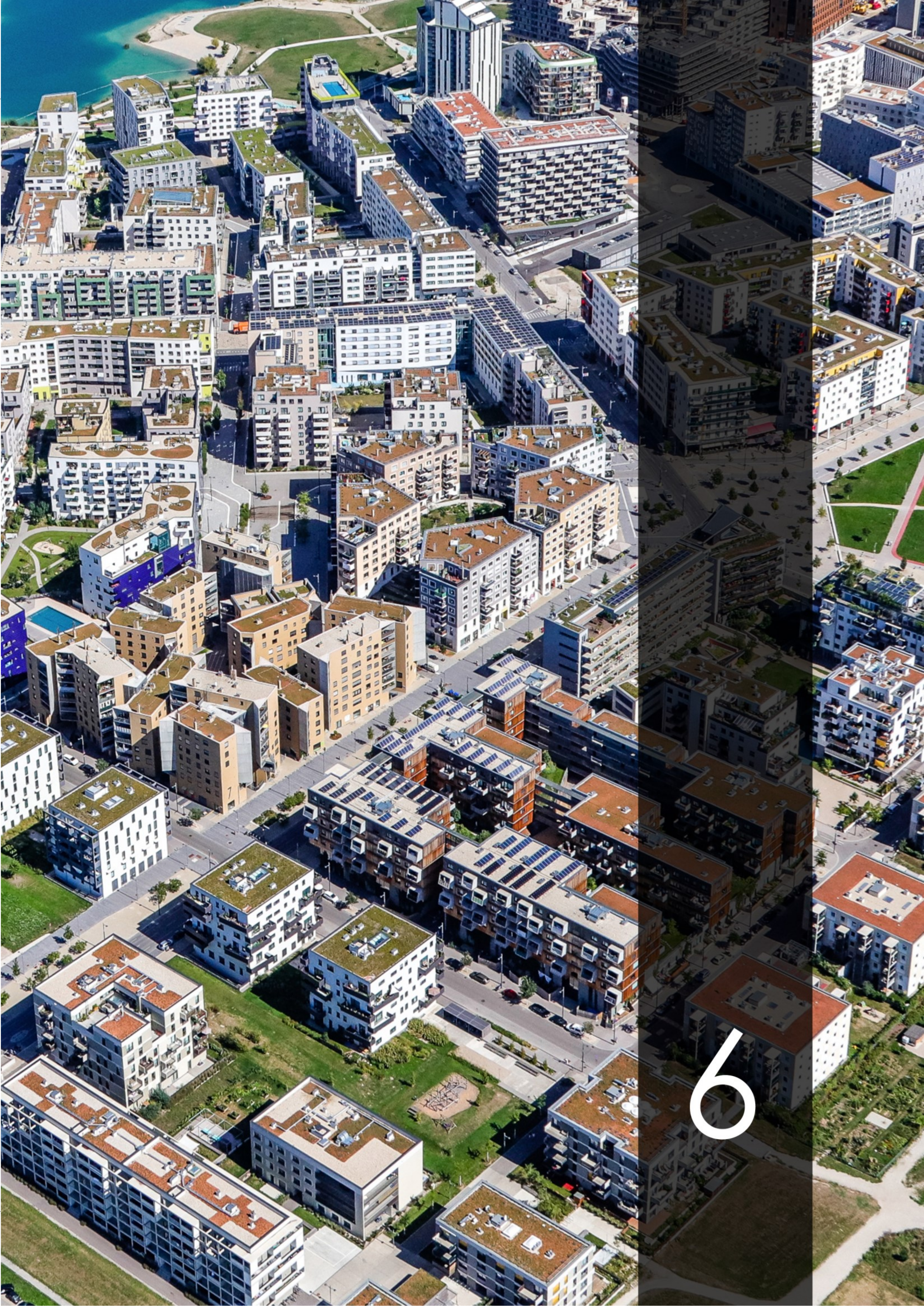
Din prisma costului anual de exploatare, s-a analizat pentru fiecare scenariu un cost per km de 11 lei, 13 lei și respectiv 15 lei, abordând astfel minimul, media și maximul obținut de operatori de tramvaie din Europa de Est.

Pentru fiecare cost anual specific fiecărui scenariu de exploatare s-a urmărit costul pentru municipalitate pentru o subvenție anuală de 25%, 50% și respectiv 75%, procentele alese reprezentând minimul, media și maximul de subvenție din costul total de operare specific unui operator de transport public urban.

Linie	Km/sens	Km total	Scenariu	Frecvență (minute)			Număr curse / oră			Curse/zi	Rulaj/zi Km	Rulaj/an Km	Cost exploatare (lei)		
				6:00 - 9:00 13:00 - 18:00	9:00 - 13:00 18:00 - 20:00	5:00 - 6:00 20:00 - 23:00	6:00 - 9:00 13:00 - 18:00	9:00 - 13:00 18:00 - 20:00	5:00 - 6:00 20:00 - 23:00				Minim 11 lei/km	Mediu 13 lei/km	Maxim 15 lei/km
T1	8,1	16,2	1	5"	6"	10"	12	10	6	180	2916	997.272	10.969.992	12.964.536	14.959.080
			2	6"	10"	12"	10	6	5	136	2.203,2	753.494,4	8.288.439	9.795.428	11.302.416
			3	10"	12"	15"	6	5	4	94	1.522,8	520.797,6	5.728.774	6.770.369	7.811.964
T2	13,5	27	1	5"	6"	10"	12	10	6	180	4.860	1.662.120	18.283.320	21.607.560	24.931.800
			2	6"	10"	12"	10	6	5	136	3.672	1.255.824	13.814.064	16.325.712	18.837.360
			3	10"	12"	15"	6	5	4	94	2.538	867.996	9.547.956	11.283.948	13.019.940
Total			1	5"	6"	10"	24	20	12	360	7.776	2.659.392	29.253.312	34.572.096	39.890.880
			2	6"	10"	12"	20	12	10	272	5.875,2	2.009.318	22.102.502	26.121.139	30.139.776
			3	10"	12"	15"	12	10	8	188	4.060,8	1.388.794	15.276.730	18.054.317	20.831.904

Fig. 235

Cost exploatare (lei)			Cost/an municipalitate la 11 lei/km			Cost/an municipalitate la 13 lei/km			Cost/an municipalitate la 15 lei/km		
Minim 11 lei/km	Mediu 13 lei/km	Maxim 15 lei/km	Subvenție 25%	Subvenție 50%	Subvenție 75%	Subvenție 25%	Subvenție 50%	Subvenție 75%	Subvenție 25%	Subvenție 50%	Subvenție 75%
29.253.312	34.572.096	39.890.880	7.313.328	14.626.656	21.939.984	8.643.024	17.286.048	25.929.072	9.972.720	19.945.440	29.918.160
22.102.502	26.121.139	30.139.776	5.525.626	11.051.251	16.576.877	6.530.285	13.060.570	19.590.855	7.534.944	15.069.888	22.604.832
15.276.730	18.054.317	20.831.904	3.819.183	7.638.365	11.457.548	4.513.579	9.027.158	13.540.738	5.207.976	10.415.952	15.623.928



6

6. Perspectivele dezvoltării sistemului

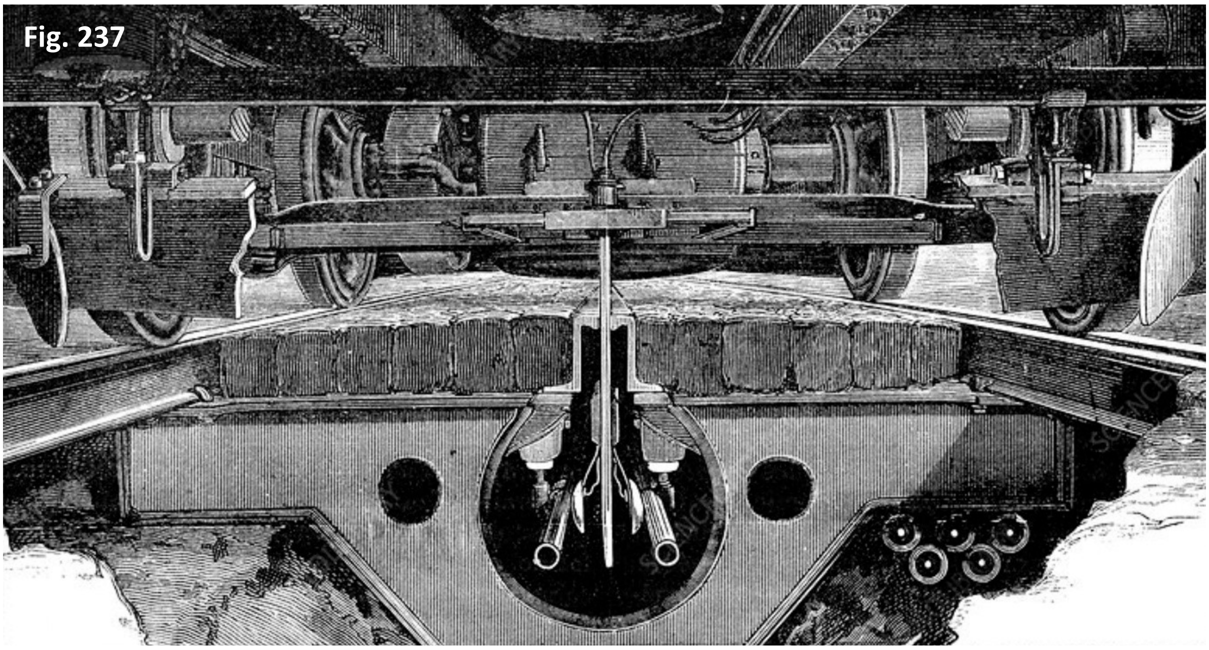
O rețea de tramvaie este un sistem complex a cărui bună funcționare depinde de numeroase tehnologii. Acest sistem crește, se dezvoltă și se extinde odată cu orașul și integrează noi tehnologii pe măsură ce acestea apar și ajung la maturitate. Atât în domeniul materialului rulant cat și al infrastructurii sau al exploatării, sistemul posedă o flexibilitate remarcabilă.

6.1. Perspectivele tehnologice

6.1.1. Tramvaiul *wireless*

O critică adusă frecvent tramvaiului este aceea că linia aeriană de alimentare cu energie electrică este intruzivă în peisaj și are un impact vizual neplăcut. Această problemă poate fi ușor rezolvată prin proiectarea atentă a rețelelor și prin folosirea de soluții „low profile" oferite de numeroși producători. În situația în care rețeaua aeriană nu poate fi tolerată (de exemplu, în zonele istorice), pot fi utilizate soluții ce permit funcționarea tramvaielor fără a fi necesară utilizarea pantografului. Preocuparea pentru eliminarea firelor aeriene din cadrul rețelelor de tramvai nu este una nouă. Primele tehnologii alternative de alimentare a tramvaielor cu energie electrică au fost dezvoltate la sfârșitul secolului XIX (fig. **237**). Deși inovative pentru vremea lor, aceste soluții (*conduit current collection*) au fost supuse limitărilor tehnologice specifice perioadei și presupuneau o întreținere intensivă.

Fig. 237



În ultimele două decenii au fost dezvoltate o serie de tehnologii care să permită funcționarea autonomă a tramvaielor în mod eficient și fiabil:

→ **APS *(Alimentation Par le Sol)*** – soluția (fig. **238**) dezvoltată de Alstom permite alimentarea cu energie electrică la nivelul solului, utilizând o a treia șină amplasată în mijlocul căii de rulare. Această linie este formată din segmente care se activează doar atunci când sunt complet acoperite de un tramvai, pentru a preveni accidentările. Ajunsă la maturitate înainte de dezvoltarea rapidă a domeniului acumulatorilor de mare capacitate pentru transporturi, soluția APS a fost prima utilizată pentru realizare de segmente fără linie aeriană, în special în zonele centrale ale orașelor. Un acumulator secundar permite traversarea unui număr limitat de segmente defecte. Contactul este realizat prin intermediul unei patine colectoare.

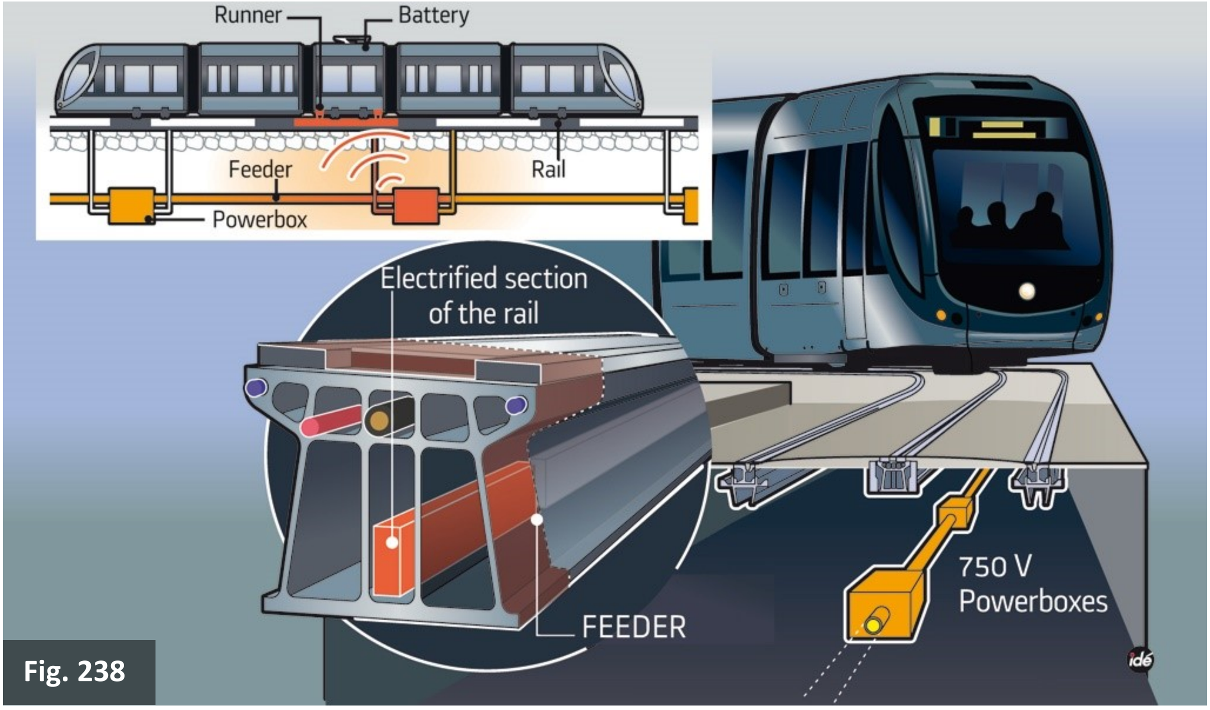


Fig. 238

Fiind amplasat la sol pe toată lungimea segmentului fără fir de contact, sistemul este supus uzurii constante, în special în cazurile in care coridorul de transport este utilizat și de alte autovehicule rutiere. Realizarea acestuia presupune amplasarea sub carosabil a unor elemente suplimentare față de o linie convențională de tramvai. În același timp, soluția este una de tip „proprietary technology”, care limitează opțiunile în materie de achiziție a materialului rulant. Soluția APS a adus in prim-plan interesul pentru estetica liniilor de tramvai în centre istorice și a demonstrat că este posibilă realizarea acestora fără fir de contact. Având în vedere dezavantajele și alternativele, prezentul studiu nu recomandă această soluție.

→ **Încărcarea rapidă în stații** – această soluție, disponibilă în mai multe variante, presupune alimentarea rapidă a unui sistem de supercondensatori în timpul opririlor programate, în stații și la capetele de linie. Soluția elimină nevoia de a instala un sistem de alimentare între stații, fiind necesare doar puncte de alimentare rapidă. În funcție de particularitățile sistemului, alimentarea rapidă poate fi folosită pe anumite segmente centrale sau complexe sau poate fi singurul mod de alimentare utilizat de-a lungul liniei (ex: Nisa, Linia 2). Alimentarea rapidă poate fi realizată folosind pantograful sau o patină de contact retractabilă montată sub vehicul. În cazul alimentării cu pantograf, fiecare stație dispune de un sistem suspendat de alimentare. În fig. **239** este prezentată o stație de tramvai din Sevilla, unde este folosit sistemul *Acumulador de Carga Rápida,* dezvoltat de CAF.

Fig. 239



A doua variantă, cea a alimentării cu patină de contact, presupune amplasarea sistemului de alimentare la nivelul solului. Impactul vizual al stațiilor este mai redus însă apar și dezavantaje specifice amplasării unor echipamente la nivelul carosabilului, precum uzura, funcționarea în condiții de iarnă, corodarea elementelor dar și nevoia de a instala un echipament suplimentar sub tramvai. Un exemplu de sistem de acest fel este SRS (fig. **240**), dezvoltat de Alstom, utilizat pentru prima dată în Nisa, pentru linia 2 a rețelei locale de tramvaie. În ambele situații stațiile sunt echipate cu un modul ce adăpostește echipamentele electrice necesare alimentării rapide a tramvaielor. Sistemul permite deplasarea tramvaiului între punctele de alimentare și trebuie să asigure și funcționarea tuturor echipamentelor din dotarea tramvaiului (climatizare, iluminat, afișaje, etc). Supercondensatorii pot prelua în mod

optim și energia electrică produsă în timpul frânării de către sistemele de frânare regenerativă, fără induce solicitări bruște în rețeaua de alimentare. Dimensiunile și greutatea acestora sunt reduse față de acumulatori însă autonomia oferită de sistem este limitată de capacitatea de înmagazinare redusă (un compromis făcut în favoarea încărcării rapide). Un potențial dezavantaj este staționarea lungă decât cea necesară pentru îmbarcarea și debarcarea călătorilor în perioade de utilizare redusă („off-peak”).

Fig. 240



→ **IMC (*In Motion Charging*)** – IMC este o soluție de funcționare autonomă ce se bazează pe acumulatori a căror încărcare se face din firul de contact, pe segmentele convenționale ale rețelei. Având în vedere că pe aceste segmente contactul între pantograf și fir este continuu, se elimină necesitatea încărcării rapide în stații, aceasta fiind posibilă în timpul deplasării. Modul de funcționare al acumulatorilor permite deplasarea autonomă pe distanțe mai lungi față de supercondensatori (compromisul fiind, în acest caz, încărcarea lentă). Autonomia posibilă este considerabilă, de ordinul kilometrilor. De-a lungul segmentului de funcționare autonomă nu este necesară echiparea stațiilor cu echipamente pentru încărcare rapidă. Există posibilitatea (pe care o recomandăm) de utilizare a unui sistem hibrid, acumulatori + supercondensatori. În această variantă, supercondensatorii preiau încărcările spontane (rapide) din frânarea regenerativă, pe care le descarcă apoi lent în acumulatori, rezolvând

astfel două probleme: stocarea rapidă a energiei produse de frânarea regenerativă și prelungirea considerabilă a duratei de viață a acumulatorilor prin ferirea acestora de șocuri în funcționare.

Sub aspectul infrastructurii necesare, soluția IMC este cea mai simplă dintre variantele prezentate. Amplasând toate componentele necesare funcționării autonome *pe tramvai* și nu în stații sau la nivelul solului, sistemul face ca orice avarie din cadrul său să afecteze doar un vehicul, ce poate fi retras la depou pentru reparații. Prin comparație, o avarie la sistemul APS sau la instalația electrică a unei stații de încărcare rapidă pot afecta funcționarea liniei, cauzând întârzieri sau chiar întreruperi ale serviciului. În Brașov această soluția IMC este utilizată în prezent de noile troleibuze articulate produse de Solaris, fapt ce va contribui la familiarizarea personalului de exploatare din cadrul RATBV cu tehnologia, sistemele, întreținerea și repararea acestora. În Timișoara au fost date în exploatare recent primele tramvaie cu autonomie dintr-un lot de 21 de vehicule (fig. **241**).

Fig. 241



Capacitatea de deplasare autonomă este o funcțiune importantă a tramvaielor contemporane, ce oferă avantaje estetice dar și operaționale considerabile. Pe lângă conservarea aspectului zonelor istorice, deplasarea autonomă oferă un grad sporit de flexibilitate în cazul defecțiunilor sau întreruperilor alimentării cu energie electrică, elimină riscul opririi tramvaielor cu pantograful pe segmente neutre, simplifică alcătuirea rețelelor de alimentare în intersecțiile cu linii de troleibuz, elimină necesitatea de a instala sisteme complicate de suspendare a rețelei peste noduri rutiere de mari dimensiuni. În același timp, este posibilă simplificarea construcției depourilor de tramvaie, nefiind necesară electrificarea integrală a acestora, uși duble cu treceri speciale pentru firul de contact, etc.

6.1.2. Tramvaiul *driverless*

Tramvaiele contemporane au la bord numeroase sisteme electronice, senzori, camere cctv, tehnologie de urmărire în timp real, motoare eficiente și materiale ușoare dar extrem de durabile. Modelele noi includ sisteme automate care asistă vatmanul în conducerea tramvaiului. Acestea pot încetini sau frâna tramvaiul atunci când computerul de bord detectează un impact iminent (fig. **242**).

Fig. 242



Sistemele de tip „driver assistant” sunt deja disponibile ca opțiune pentru tramvaie noi dar și ca o posibilitate de upgrade. În același timp, tramvaiele care se pot conduce singure în interiorul depourilor sunt deja în faza probelor tehnologice. Este rezonabil să presupunem că tramvaiele autonome vor fi o realitate cotidiană în 10 ani. Tehnologia pentru realizarea

acestor tramvaie complet autonome există deja, fiind testată și îmbunătățită permanent. Principalii producători de tramvaie testează prototipuri și tehnologii experimentale. În 2018, Potsdam a testat în condiții de exploatare normală un tramvai complet autonom (fig. **243**). O parte din tehnologiile aflate în curs de dezvoltare sunt utilizate in producția de serie.

Fig. 243

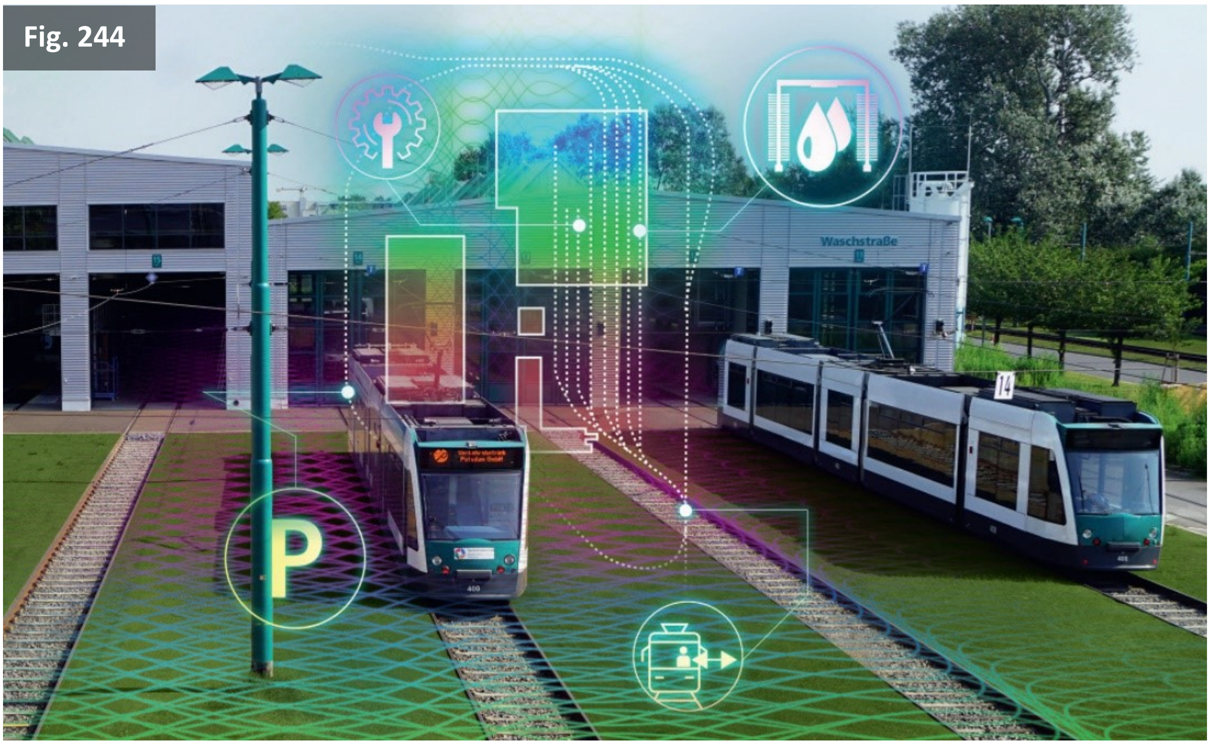


Deplasarea de-a lungul unui traseu predeterminat simplifică în mod considerabil automatizarea operării tramvaielor. În comparație cu automobilele autonome, unde libertatea de mișcare în plan orizontal este deplină, numărul de parametri ce trebuie procesați în cazul unui tramvai autonom este mult mai redus. Tehnologia necesară pentru operarea de trenuri complet autonome există deja și este utilizată cu succes de peste un deceniu în domeniul transportului subteran. Numeroase linii noi de metrou sunt în prezent echipate cu trenuri autonome. Față de aceste sisteme complet izolate, transportul de suprafață introduce categorii noi de probleme pe care un tramvai autonom trebuie să le gestioneze, în special comportamentul celorlalți participanți la trafic și al pietonilor dar și influența pe care fenomenele meteorologice o au asupra condițiilor de operare. Avantajele funcționării autonome sunt însă importante:

- Viteza de reacție a unui sistem automatizat este net superioară
- Cu ocazia unor evenimente importante pot fi trimise pe traseu suficiente vehicule indiferent de oră
- Se reduce timpul necesar pentru rebrusare/staționare la capăt de linie
- Vehiculele accelerează și frânează automat, comunicând atât între ele cat și cu dispeceratul, prevenind gruparea vehiculelor pe traseu (*bunching*)
- Prin intermediul *machine learning* tramvaiele autonome își pot optimiza constant funcționarea și pot transmite aceste optimizări către tot parcul de vehicule
- Se elimina aspectele negative ce țin de factorul uman: conducere neglijentă sau agresivă, lipsa de atenție, conducerea în stare de ebrietate, etc
- Se reduce uzura prematură a componentelor tramvaiului prin exploatarea improprie
- Operatorul își reduce considerabil cheltuielile cu personalul
- Efortul necesar pentru formarea personalului de deservire este diminuat
- Disponibilitatea vehiculelor este mai puțin influențată de sărbători oficiale, concedii

Pe lângă funcționarea autonomă pe traseu, se află în curs de dezvoltare sisteme de automatizare a depourilor în care tramvaiele să poată efectua manevre autonom atât în zona halei de garare cât și în spălătoria-tunel sau în deplasarea spre liniile de întreținere și reparare (fig. **244**). Devine posibilă efectuarea autonomă de manevre complexe, inclusiv manevre cu vehicule multiple, într-un timp mai scurt, fără a necesita detașarea de personal în acest scop.

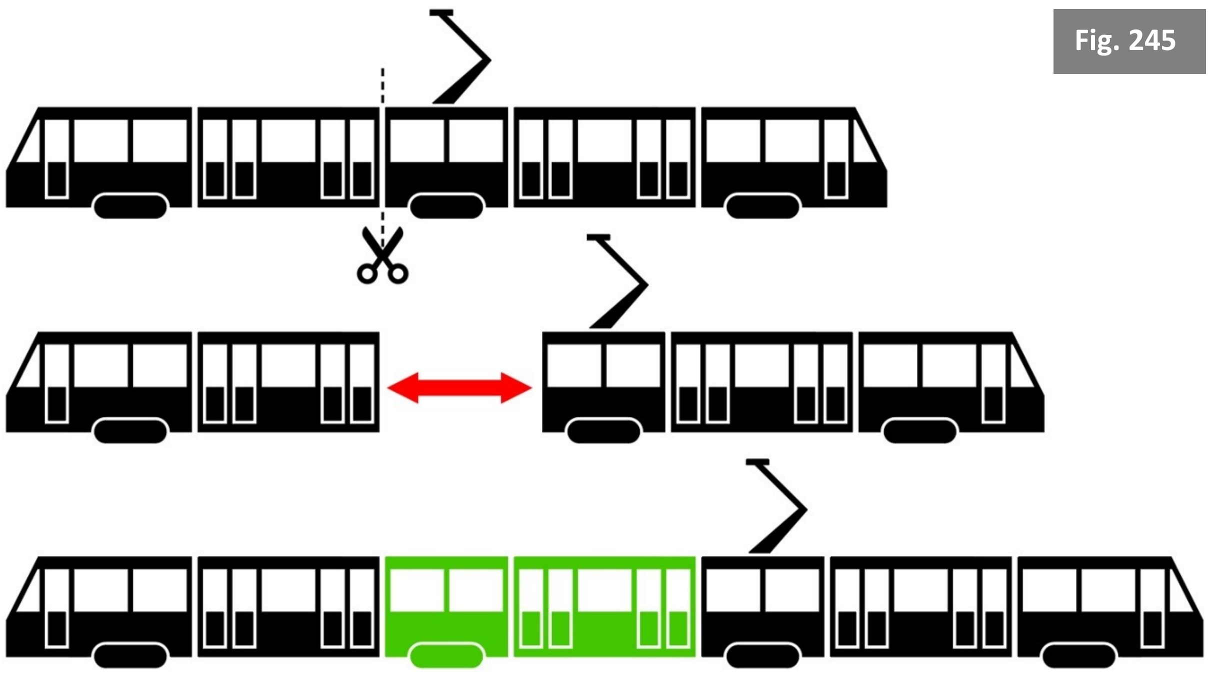
Fig. 244



6.1.3. Avantajele construcției modulare

Tramvaiele sunt construite pentru fiabilitate și întreținere ușoară. Un tramvai este o investiție considerabilă. Orice operator dorește să evite situația în care un vehicul ce costă peste 2 milioane de euro stă în depou așteptând să fie reparat, în loc să transporte călători. În timp, asta a dus la dezvoltarea de sisteme modulare și componente ce pot fi ușor demontate, reparate, înlocuite sau reinstalate. Boghiurile pot fi înlocuite ușor pentru întreținere sau reparații. Tramvaiele low-floor au echipamentele electrice montate pe acoperiș, unde totul este ușor de accesat în depou. O suită de senzori urmărește constant diverși parametri, ajutând la prevenirea problemelor prin mentenanța preventivă înainte să fie necesare reparații costisitoare. Pe măsură ce tehnologia avansează sau nevoile călătorilor se modifică, numeroase componente pot fi înlocuite individual pentru a îmbunătăți performanțele tramvaiului. Construcția modulară nu se limitează însă la întreținerea ușoară a vehiculelor sau upgradarea componentelor. În cazul în care capacitatea necesară crește, un tramvai de 32 de metri poate fi transformat prin adăugarea de segmente într-un tramvai de 45 de metri fără a fi necesară achiziționarea unui tramvai nou (fig. **245**). Multe orașe au modificat tramvaie mai vechi, adăugând un segment cu podeaua coborâtă, pentru a îmbunătăți accesibilitatea pentru persoanele cu mobilitate redusă fără a recurge la achiziționarea de material rulant nou.

Fig. 245



6.1.4. Utilizarea fabricației aditive in întreținerea și repararea vehiculelor

Fabricația aditivă (sau printarea 3D) este un domeniu tehnologic aflat în plină dezvoltare la ora actuală. În acest domeniu activează numeroase companii ce oferă o gamă variată de soluții pentru printarea 3D. Gama de aplicații variază de la machete și prototipuri la componente complexe pentru industria aerospațială sau energetică. În funcție de procedeul ales și de destinația componentei realizate, fabricația aditivă utilizează filamente plastice, pulberi sintetice, pulberi metalice, rășini sintetice, etc.

Tehnologia permite realizarea de piese cu o geometrie greu sau chiar imposibil de obținut prin metodele clasice de prelucrare mecanică sau producerea de serii limitate în mod eficient fără a fi necesare reconfigurări majore ale capacitaților de producție. În cazul realizării de piese metalice, pot fi evitate turnarea și forjarea sau sudurile complexe și greu accesibile.

Aceste noi tehnologii au pătruns și în domeniul transportului public, fiind folosite deja de producătorii importanți pentru a realiza diverse componente. O evoluție importantă este implementarea tehnologiilor de fabricație aditivă în domeniul întreținerii vehiculelor, la nivelul depourilor. Devine astfel posibilă realizarea de componente minore și piese de schimb diverse în funcție de necesitați, fără a avea toate reperele pe stoc în magazia depoului și fără a aștepta livrarea acestora. Desigur, componentele majore vor fi în continuare livrate de producători însă fabricația aditivă poate acoperi nișe importante din aprovizionarea cu piese de schimb sau realizarea de scule și dispozitive atipice pentru atelierele depoului. Un prim exemplu de componente ce pot fi realizate prin fabricație aditiva sunt carenele și elementele din mase plastice ale caroseriei tramvaiului (fig. **246**). Acestea sunt frecvent avariate în tamponări ușoare și producerea lor „on demand" în cadrul depoului, pe utilaje de printare 3d pentru componente mari poate simplifica lanțul logistic și activitatea de întreținere a vehiculelor.



Fig. 246

6.2. Extinderea sistemului in interiorul municipiului

***Notă:** posibilitățile de extindere a rețelei cu noi linii, ilustrate și descrise în subcapitolele următoare, **nu** sunt propuneri concrete ce fac obiectul acestui studiu ci anticipări ale unor scenarii posibile și/sau probabile. Scopul acestui capitol este de a prezenta moduri posibile în care orașul și rețeaua se pot extinde pe termen mediu și lung, pornind de la exemple de bună practică aplicate în orașe de dimensiuni similare și având în vedere tendințele actuale din domeniul mobilității, dezvoltării durabile și proiectării urbane.*

6.2.1. Extinderea radiala a rețelei de tramvaie

Prima modalitate în care poate fi extinsă rețeaua este adăugarea de noi ramificații radiale (fig. **247**), spre cartierele care nu sunt deservite de liniile din prima fază, pe măsură ce nevoia de transport de mare capacitate creste, și spre zonele în care vor apărea noi dezvoltări, proiecte de regenerare urbana sau cartiere. Exemple de astfel de extinderi ale rețelei sunt:

→ **Centrul Civic – Uzina 2** – linia se ramifică din rețeaua existenta în intersecția „Trei Alimentare" și continuă pe str. Zizinului, traversează intersecția cu bd. Saturn și bd. Alexandru Vlahuță (Gemenii) și ajunge în dreptul str. Minerva, unde este prevăzută o stație a rețelei de trenuri metropolitane (2). Traversarea căilor ferate poate fi realizată fie printr-un pasaj subteran fie pe un pasaj denivelat. Scenariul care ar justifica realizarea acestei linii este regenerarea urbana a platformelor industriale amplasate dincolo de calea ferată și extinderea cu noi funcțiuni la est spre șoseaua de centură (3). Între calea ferată și șoseaua de centură exista o importantă rezervă de teren (4) ce poate fi utilizată pentru extinderea controlată a orașului cu un nou cartier racordat încă din faza de concepție și proiectare la rețeaua de tramvaie.

→ **Ramificație din zona platformei comerciale de pe bd. Calea București** – această linie (5) este o altă variantă de a conecta un eventual cartier nou realizat pe terenul disponibil dincolo de calea ferată la rețeaua de tramvaie existentă. În funcție de evoluția zonei, aceasta poate fi o linie de sine stătătoare sau poate fi construită împreună cu cea descrisă anterior și cele două pot fi reunite de-a lungul noului cartier.

→ **Centrul Civic / Gara Brașov – Triaj** – în contextul extinderii orașului spre nord-est cu noi ansambluri rezidențiale (proces ce a început deja) dar și construirii unui număr considerabil

de locuințe în Hărman poate fi luată în calcul extinderea rețelei de tramvai de-a lungul str. Hărmanului spre cartierul Triaj. Ramificația poate începe fie din Centrul Civic, de la intersecția bd. Victoriei și bd. Mihail Kogălniceanu, continuând apoi pe str. Hărmanului (6), fie de la intersecția bd. Victoriei cu bd. Gării, continuând apoi pe bd. Gării (7) și ulterior pe str. Hărmanului spre Craiter (8) si Triaj (9). Un terminal Park & Ride în zona Triaj poate deservi această zonă de dezvoltare (10) și poate contribui la reducerea traficului rutier dinspre Hărman, Prejmer și Sf. Gheorghe. Prin intermediul unei circulații pietonale se poate realiza corespondența cu rețeaua de trenuri metropolitane (stația Triaj). O posibilitate importantă de dezvoltare în această zonă este regenerarea platformei fostului CET Brașov. Și în acest caz poate fi realizat un cartier „transit-oriented" deservit de tramvai (11).

→ **Bartolomeu – Stadionul Municipal – Șoseaua Cristianului** – această linie, care ar porni din linia T2 din zona intersecției între calea Făgărașului și str. Lungă ar deservi partea sudică a cartierului Bartolomeu, conectând viitoarea Sală Polivalentă (12) și platforma comercială Bartolomeu (13) la rețeaua de tramvaie. Cel mai important factor care ar motiva realizarea acestei extinderi ar fi creșterea orașului spre sud-vest, pe terenul aflat la sud de șos. Cristianului (14). Prezența liniei de tramvai dar și a unei stații din cadrul rețelei de trenuri metropolitane ar permite realizarea unui cartier dens cu un grad scăzut de dependență față de utilizarea automobilului personal.

→ **Dincolo de șoseaua de centură, spre Aeroportul Internațional Brașov** – prezența unui aeroport internațional impulsionează dezvoltarea zonelor din apropierea sa, sub forma centrelor de producție industrială, a platformelor logistice, a spațiilor de birouri sau a cartierelor de locuințe. La acestea se pot adăuga funcțiuni hoteliere și centre expoziționale și de conferințe. Putem presupune că viitorul aeroport aflat în prezent într-o faza avansată a construcției la Ghimbav va avea un efect similar, motiv pentru care poate fi luată în considerare extinderea rețelei de tramvai spre aceasta zonă, în cazul în care sunt realizate investiții notabile ce duc la apariția unor cartiere noi. Linia ar traversa șoseaua de centură pe un pasaj dedicat (15), spre terenurile aflate intre râul Ghimbășel și DN 103 C - str. Aeroportului (16).

→ **Spitalul Județean – Valea Cetății** – în situația în care cererea pentru transport rapid și de mare capacitate crește pe fondul schimbării raportului modal în favoarea transportului public, poate fi luată în calcul racordarea cartierului Valea Cetății la rețeaua de tramvaie (17).



Fig. 247

6.2.2. Pași spre realizarea unei linii circulare de tramvai

Concomitent cu extinderea radială a rețelei spre periferiile orașului se pot realiza legături intre brațele acesteia, în funcție de necesitățile de transport ce vor apărea în viitor (fig. **248**). Legăturile posibile sunt:

→ **Bartolomeu – Centrul Istoric** – prin amplasarea liniilor pe str. Lungă (1), str. De Mijloc (2) sau separarea sensurilor dus-întors pe aceste străzi.

→ **Bartolomeu – Tractorul** – legătura se poate face pe str. Independentei (3), necesitând o soluție de traversare a căilor ferate fie pe pasajul existent fie prin realizarea unei structuri noi supraterane sau subterane in acest scop. O altă variantă este conectarea celor doua brațe ale rețelei cu o linie amplasată pe bd. Aurel Vlaicu între bd. Griviței și bd. 13 Decembrie (4).

→ **Hărmanului – Zizin – Calea București** – o legătură realizată pe traseul fostei linii 101 prin zone dens populate deservite în prezent de linia de troleibuz 8. Linia ar parcurge traseul Bd. Gării – Bd. Alexandru Vlahuță (5) – Bd. Saturn (6) până la intersecția cu bd. Calea București.

→ **Calea București – Valea Cetății** – traseul legăturii poate fi str. Poienelor – str. Carpaților (7) și apoi fie continuarea pe str. Carpaților pana la intersecția cu bd. Muncii (8) fie separarea sensurilor de deplasare pe str. Vasile Alecsandri și str. Calcarului și reunirea acestora pe str. Tâmpei (9).

→ **Valea Cetății – Centrul Istoric** – legătura directă între aceste două zone este de multă vreme o preocupare locală. Prima propunere pentru un tunel rutier a fost realizată înainte de 1990. Un posibil traseu ar începe pe str. Tâmpei, ar traversa un tunel de cca. 900m (10) și apoi ar continua pe bd. Eroilor, racordându-se la linia T1 in zona Modarom. Tunelul pentru tramvai, deși o lucrare complexă, nu este o propunere ieșită din comun. Un tunel de dimensiuni comparabile este utilizat in Bratislava din 1949. Un alt tunel cu același rol a fost finalizat in 2011 pentru noua rețea de tramvaie din Le Havre, Franța.

În cazul realizării tuturor acestor conexiuni, și în situația în care nevoile de mobilitate urbană de la acel moment justifică acest lucru, în cadrul rețelei poate fi înființat un traseu circular cu sens dublu. Acesta ar înconjura toată zona centrală a orașului, făcând posibile noi legături eficiente și rapide între cartierele importante ale Brașovului.

***Notă**: termenul „linie", așa cum este el folosit în subcapitolele dedicate extinderilor posibile, face referire la elementul fizic de infrastructură pentru tramvai, nu la trasee din cadrul RATBV.*

Fig. 248



6.3. Extinderea sistemului spre localitățile învecinate

Extinderea liniilor de tramvai spre periferiile orașelor mari a fost practicată încă de la începutul erei tramvaiului electric, la sfârșitul secolului XIX. În alte situații, noi linii suburbane de cale ferată au fost introduse dinspre localitățile învecinate până în centrul orașelor. În Europa, odată cu extinderea orașelor, numeroase astfel de linii au fost integrate în sistemele locale de transport public. Linia de tramvai Arad – Ghioroc, segmentul rămas în funcțiune din fosta cale ferată îngustă Arad – Podgoria (Săgeata Verde) este un exemplu de infrastructură de acest tip. Un alt exemplu istoric este Calea Ferată Suburbană Brașov – Satulung (fig. **249**), primul sistem de transport feroviar urban din istoria Brașovului. Primul „tramvai” a funcționat in Brașov între 1892 și 1960, ramificația spre centrul orașului rămânând în funcțiune până în 1938.

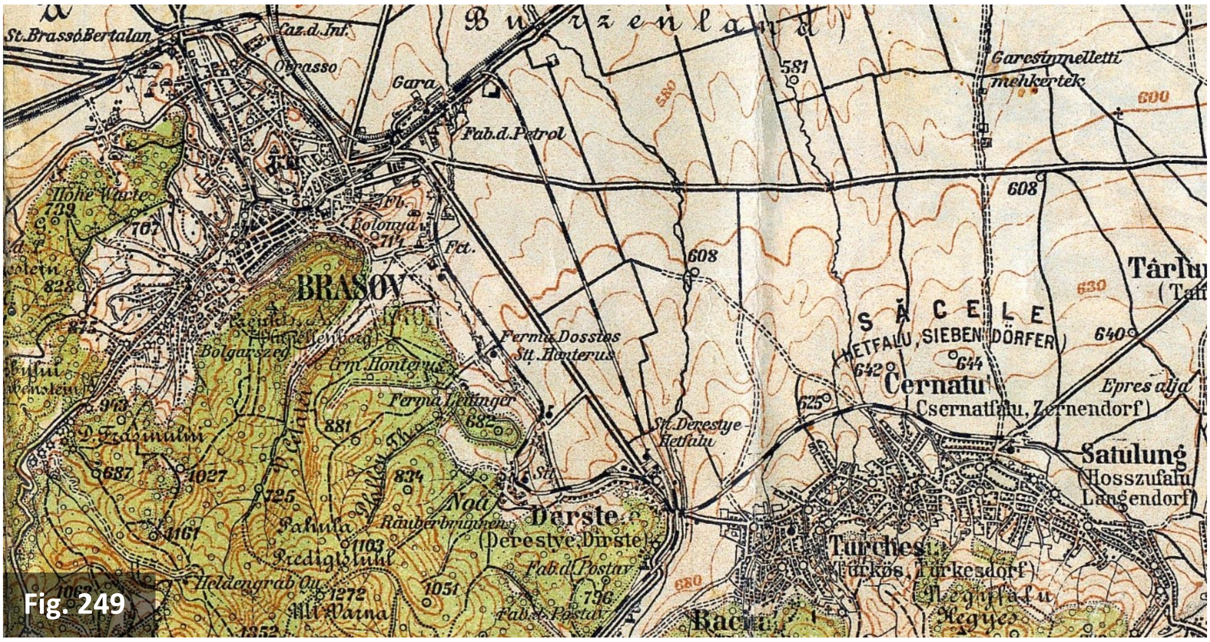


Fig. 249

Preocupările contemporane în domeniul mobilității urbane au readus în atenția publicului și a specialiștilor avantajele pe care le oferă aceste linii suburbane. O idee concepută pentru prima dată la sfârșitul secolului XIX capătă noi semnificații în prezent, reprezentând o alternativă sustenabilă de transport.

În cadrul acestui studiu, posibilitățile identificate pentru extinderea rețelei spre exteriorul orașului cu linii suburbane se bazează pe prelungirea dincolo de capetele liniilor T1 și T2 spre localități fără acces direct la rețeaua feroviară. Având în vedere ca dincolo de capătul liniei T1 din Piața Unirii este imposibilă extinderea rețelei și Ghimbav are acces la infrastructura feroviară locală, direcțiile de dezvoltare suburbană a rețelei sunt:

6.3.1. Rulmentul – Sânpetru

Traseul liniei propuse (fig. **250**) pornește din zona actualului depou de troleibuze Rulmentul (1), unde ar avea capătul nordic linia T1. În prima fază, linia poate fi simplă, cu segmente de linie dublă în zona stațiilor. Linia subtraversează nodul de circulație format de șoseaua de centură și bd. 13 Decembrie printr-un pasaj dimensionat de la bun început astfel încât să fie posibilă dublarea ulterioară a liniei. Rezerva de spațiu poate fi folosită pentru amplasarea unui coridor pentru bicicliști și pietoni, care să permită traversarea rapidă și sigură a intersecției. Linia traversează la suprafață șoseaua (3) spre prima stație din Sânpetru (4), care deservește locuințele noi realizate în zona fostelor sere. Următoarea stație (5) este amplasată pe str. Zaharia Bârsan, unde se află și în prezent o stație RATBV. Zona centrală a localității este deservită de o stație amplasată în apropierea primăriei (6). Capătul liniei este amplasat pe str. Republicii, în zona postului de poliție, unde există spațiu suficient pentru acest obiectiv (7). Deservirea localității Sânpetru cu o linie de tramvai suburban vine în întâmpinarea unor probleme deja existente, induse de modelul de dezvoltare contemporan de tip „sprawl" întâlnit în această zonă.

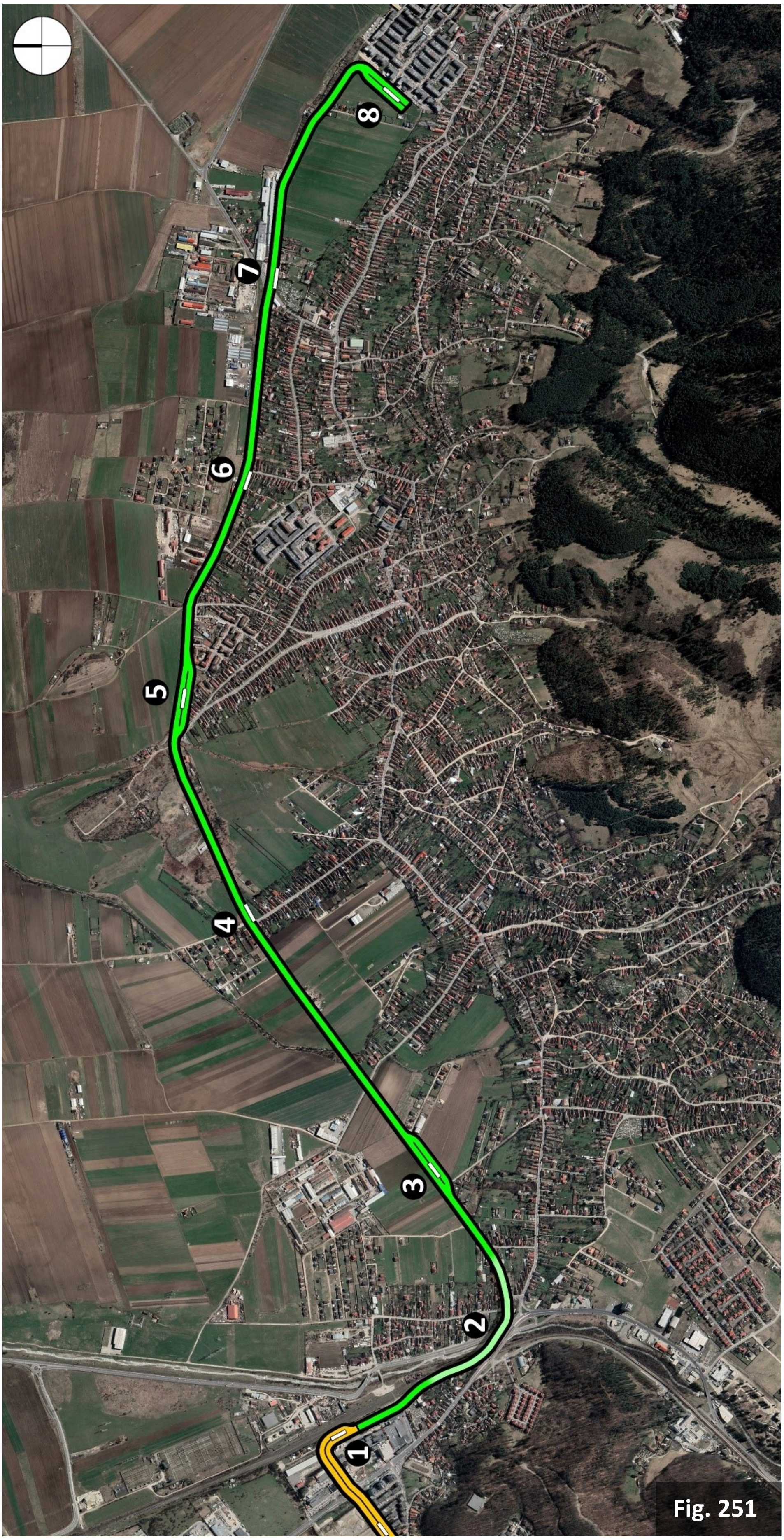
6.3.2. Noua – Dârste – Săcele

Traseul propus pentru linia spre Săcele (fig. **251**) pornește din zona gării Dârste (1) sau, alternativ, din zona str. Lacurilor, în funcție de soluția aleasă pentru capătul liniei T2 din Noua. Și în acest caz, linia simplă traversează infrastructura existentă cu ajutorul unui pasaj dimensionat din start pentru o eventuală dublare (2). În acest caz, pasajul este unul denivelat, peste liniile de cale ferată și bretelele rutiere ale nodului de circulație. Linia urmează apoi aliniamentul șoselei de centură a municipiului Săcele, de-a lungul traseului urmat în trecut și de fosta cale ferată suburbană. Stațiile propuse ar fi amplasate la intersecțiile cu străzile Bereczki Anna (3), Ciucaș (4), Alexandru Ion Lapedatu (5), Petőfi Sándor (6) și Zizinului (7). Capătul liniei este amplasat în imediata apropiere a celui mai mare ansamblu de locuințe colective din Săcele, la intersecția străzilor Florilor și Viitorului (8).

O soluție alternativă (cu accesibilitate pietonală sporită) pentru amplasarea acestei linii este construirea de-a lungul principalei artere rutiere din interiorul municipiului, pe traseul bd. Brașovului – Primăria Săcele – bd. George Moroianu, cu capătul de linie în zona Garaj Săcele. Soluția optimă va fi determinată, în cazul realizării acestei linii suburbane, prin studii detaliate ce vor analiza ambele variante.



7
6
5
4
3
2
1
Fig. 250


1
2
3
4
5
6
7
8
Fig. 251

6.4. Perspectivele soluției Tram – Train

6.4.1. Noțiuni generale

Tram-Train este o soluție contemporană de transport public ce reunește caracteristicile vehiculelor de transport feroviar cu acelea ale tramvaielor concepute pentru a circula în mediul urban. Un vehicul din această categorie poate circula asemenea unui tramvai pe străzile unei localități iar apoi poate utiliza rețeaua feroviară națională, deplasându-se între localități cu viteza unei garnituri de tren convenționale. Un astfel de sistem poate acoperi o zona metropolitană extinsă, conectând nucleul urban de comunitățile-satelit. În cazul localităților unde gara este amplasată periferic, în afara zonei centrale, dens populate, o linie tram-train poate aduce transportul de mare capacitate acolo unde locuiește propriu-zis majoritatea populației.

Ideea combinării celor două moduri de transport într-un sistem unic nu este nouă. La începutul secolului 20, în Statele Unite ale Americii, erau în funcțiune numeroase linii de „tramvaie interurbane” care circulau atât pe străzile din interiorul orașelor cât și pe liniile de cale ferată din afara acestora. Modelul contemporan al sistemelor tram-train a fost întemeiat și perfecționat de Karlsruhe, purtând astăzi numele orașului german. Inaugurat în 1992, sistemul Karlsruhe Stadtbahn permite deplasarea din centrul localităților învecinate spre centrul orașului în mod direct, eliminând nevoia transbordării și reducând timpul de deplasare necesar (fig. **252**, **253**).

Fig. 252



Fig. 253



Succesul sistemului a motivat și alte regiuni să preia acest model. În prezent există sisteme tram-train în Germania, Austria, Danemarca, Franța, Italia, Spania, Marea Britanie, Japonia si SUA. O linie tram-train a fost inaugurată recent in Ungaria. Aceasta leagă orașul Szeged de Hódmezővásárhely și are o lungime de 26.2km (fig. **254**).

Fig. 254



Pentru funcționarea vehiculelor tram-train exista mai multe opțiuni, în funcție de contextul în care acestea urmează să circule și de infrastructura disponibilă. La trecerea din rețeaua de tramvai pe liniile de cale ferată, poate fi utilizată electrificarea feroviară (vehiculele sunt echipate pentru a utiliza ambele voltaje). Acolo unde infrastructura feroviară nu este electrificată, soluția convențională a fost utilizarea motorizării Diesel. Progresele realizate în ultimii ani în domeniul acumulatorilor și supercondensatorilor reprezintă noi posibilități pentru funcționarea fără emisii poluante a sistemului.

Organizarea interioară a vehiculelor diferă de cea a tramvaielor convenționale, fiind acordată o mai mare atenție călătorilor pe distanțe mai lungi decât cele specifice unei rețele urbane. În mod uzual aceste vehicule sunt bidirecționale și pot atinge o viteză maximă de 100km/h pe calea ferată. Lățimea comună este de 2.650mm, aspect ce trebuie avut în vedere la integrarea acestei soluții în rețele deja existente.

6.4.2. Contextul local

În cazul zonei metropolitane Brașov sunt întrunite o serie de condiții ce pot recomanda implementarea unei soluții de tip tram-train ca evoluție a sistemului de trenuri metropolitane aflat deja în faza studiilor de fundamentare:

Notă: *cifrele referitoare la populația localităților sunt bazate pe recensământul din anul 2011*

- Infrastructura feroviară existentă deservește toate localitățile importante (excepția notabilă fiind mun. Săcele)
- Prezența pe o rază de maxim 30km față de Brașov a unor așezări urbane cu populații cuprinse intre 15-25.000 locuitori (Codlea – 22.000, Zărnești – 23.000, Râșnov – 15.000)
- Prezența în interiorul acestor orașe a unor cartiere dense de locuințe colective realizate înainte de 1990
- Existența în aceeași rază de 30km a unei rețele de localități de cca 5.000 de locuitori deservite de infrastructura feroviară existentă (Ghimbav – 4700, Cristian – 4.500, Feldioara – 4.400, Hărman – 4.700, Bod – 4.000, Prejmer – 5.300)

- Cu excepția gării Brașov, toate stațiile de transport feroviar sunt amplasate periferic, la depărtare de principalele zone locuite
- Extinderea actuală de tip „sprawl” a multor dintre aceste localități, fenomen ce va fi greu de frânat in absența unei alternative atractive la utilizarea automobilului personal
- Prezența la o distanță de 32km pe calea ferată a unui centru urban cu o populație de 56.000 de locuitori, cu cartiere dense amplasate la distanță de gara orașului

6.4.3. Posibilități de implementare

→ **Zărnești** (fig. **255**)

Str. Tudor Vladimirescu – str. Mitropolit Ion Mețianu – str. Mihai Eminescu – str. Ion Șenchea – retur str. Tiberiu Spârchez - str. Mitropolit Ion Mețianu (buclă unidirecțională)

→ **Tohan – Blocuri** (fig. **256**)

Strada Mare – str. Postăvarului – str. Pompiliu Dan – str. Negoiu – str. 1 Decembrie – Strada Mare, retur pe str. Ciucaș

→ **Râșnov** (fig. **257**)

Calea Brașovului – str. Caraiman – str. Câmpului, retur str. Uzinei – str. Florilor

→ **Ghimbav** (fig. **258**)

De la intrarea dinspre Brașov pe Calea Brașovului - Metro – str. Făgărașului - ieșirea spre Codlea

→ **Codlea** (fig. **259**)

Str. Bârsei – str. Lungă – str. Măgurii – str. 9 Mai – str. Nordului – retur pe str. Lungă (buclă unidirecțională intre Biserica Fortificată și ieșirea spre Făgăraș)

→ **Feldioara** (fig. **260**)

Intrare dinspre Cetatea Feldioara – Cetate – Str. Octavian Goga până la intersecția cu N. Iorga

→ **Hărman** (fig. **261**)

Gara Hărman – str. Gării – str. Pieții – Biserica Fortificată

→ **Prejmer** (fig. **262**)

Parc Industrial – str. Brașovului – Strada Mare – Gara Prejmer

→ **Sfântu Gheorghe** (fig. **263**)

Stabilirea unor trasee exacte pentru o eventuală rețea de tramvai / tram-train necesită un studiu dedicat. În imagine sunt prezentate variante posibile de conectare a gării cu principalele cartiere.

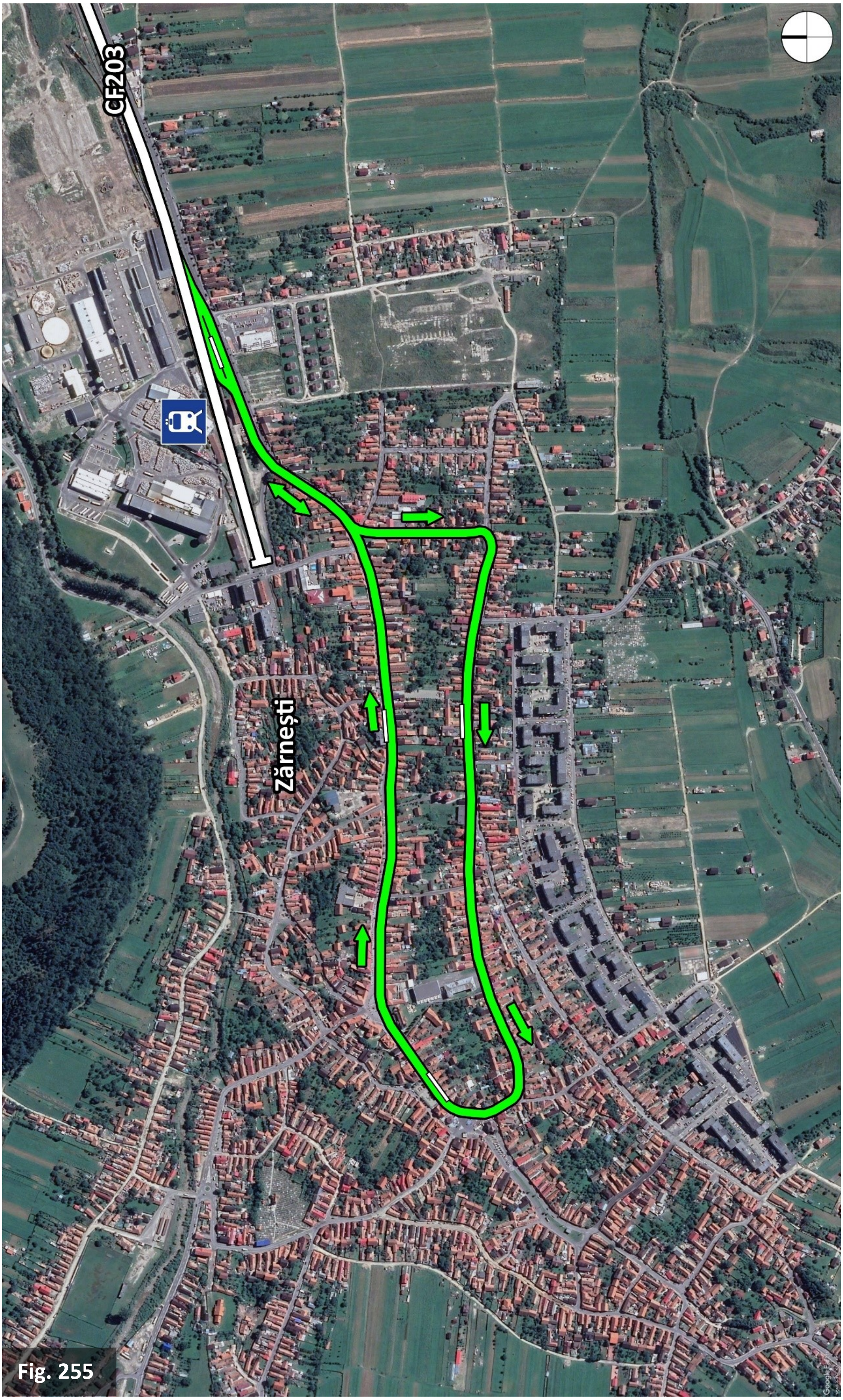


Fig. 255

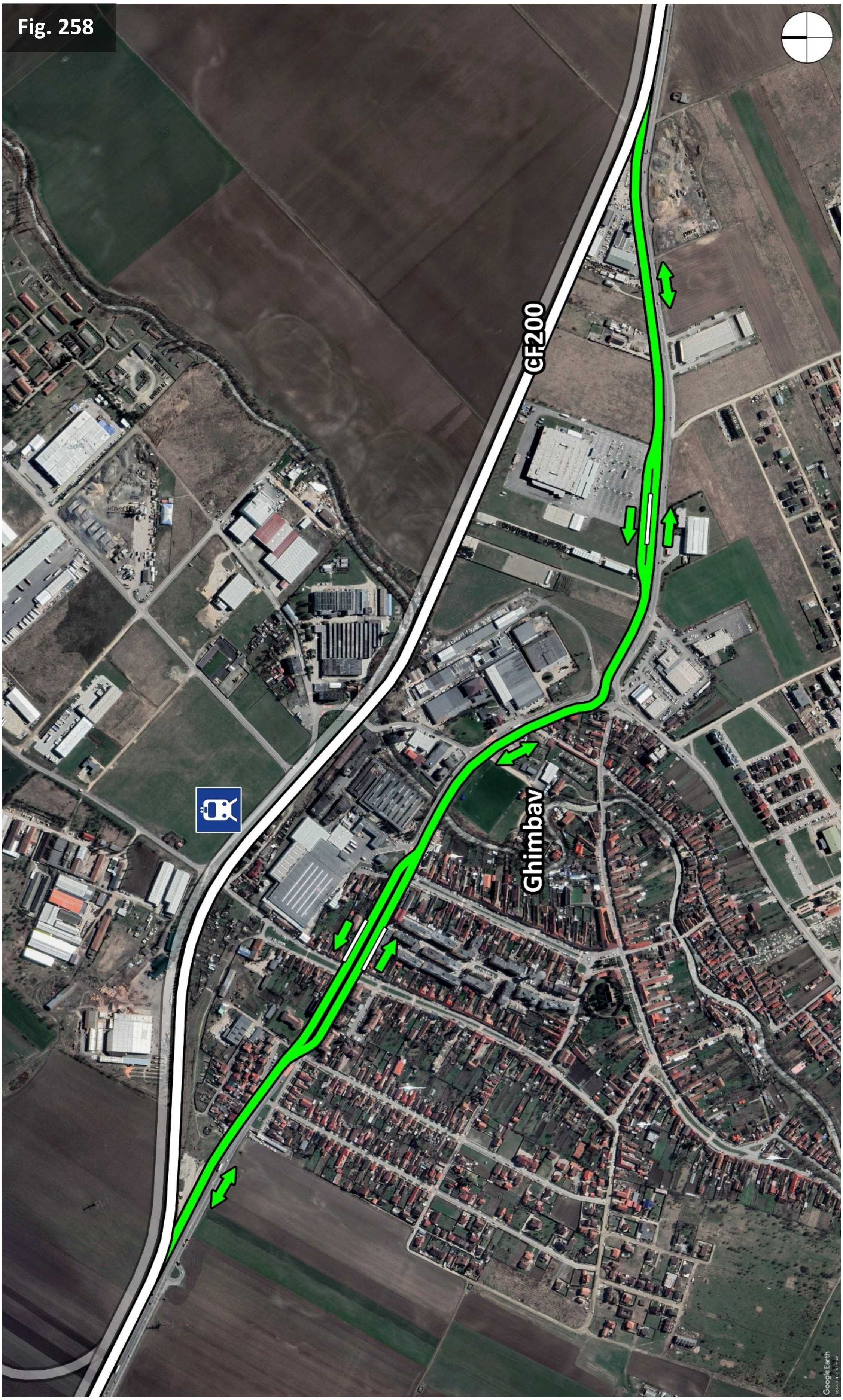


Fig. 256



Fig. 257

Fig. 258



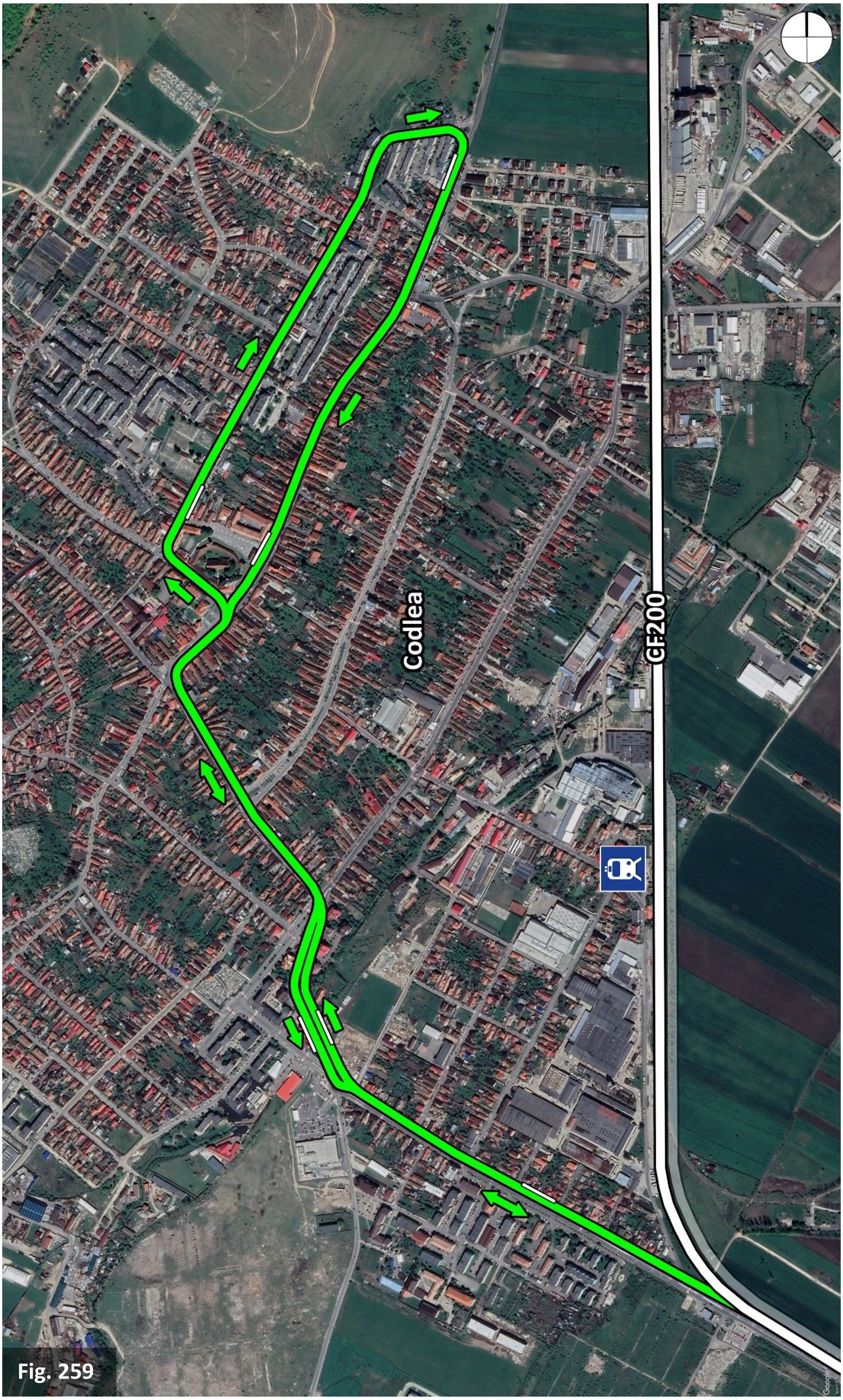


Fig. 259

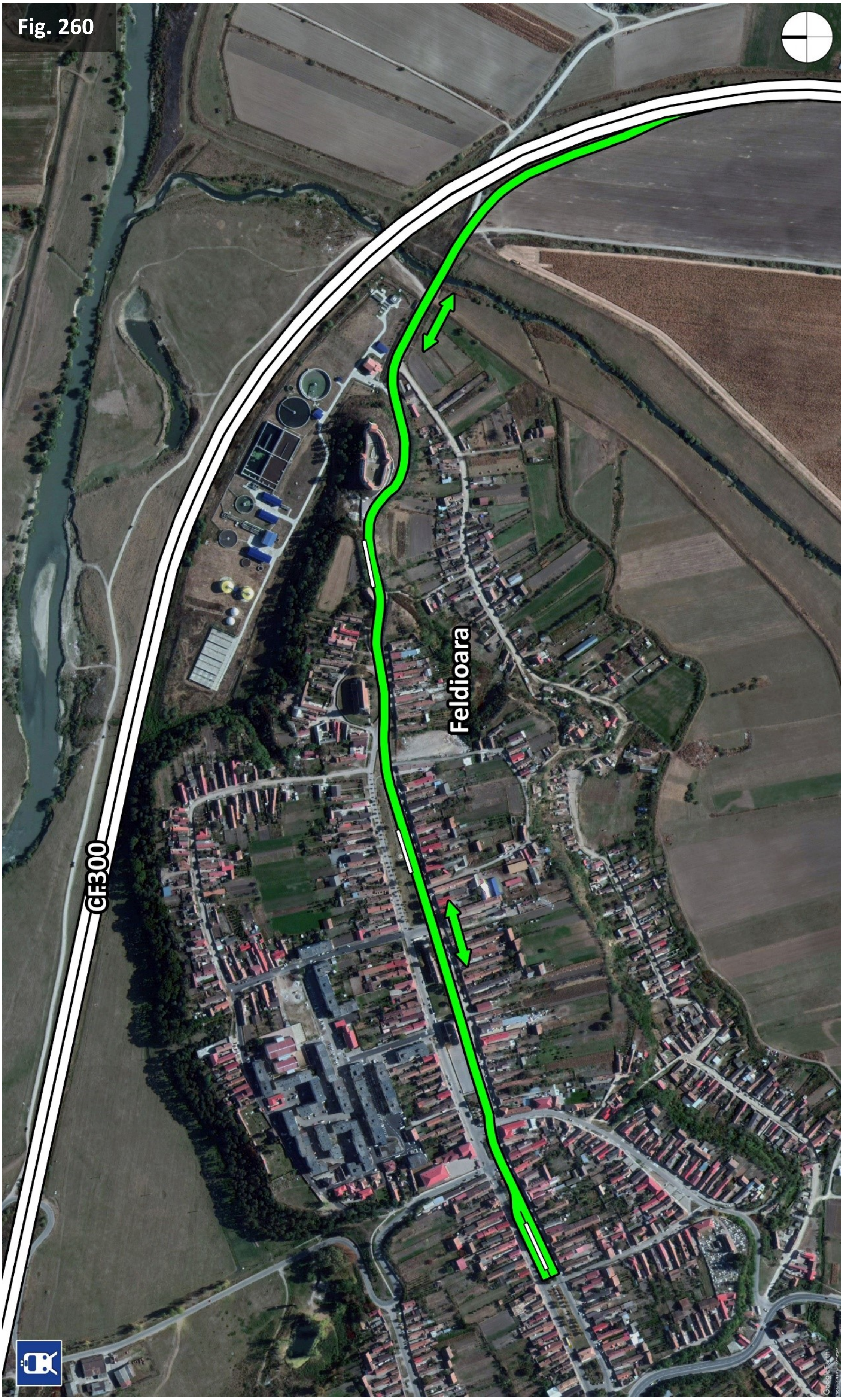
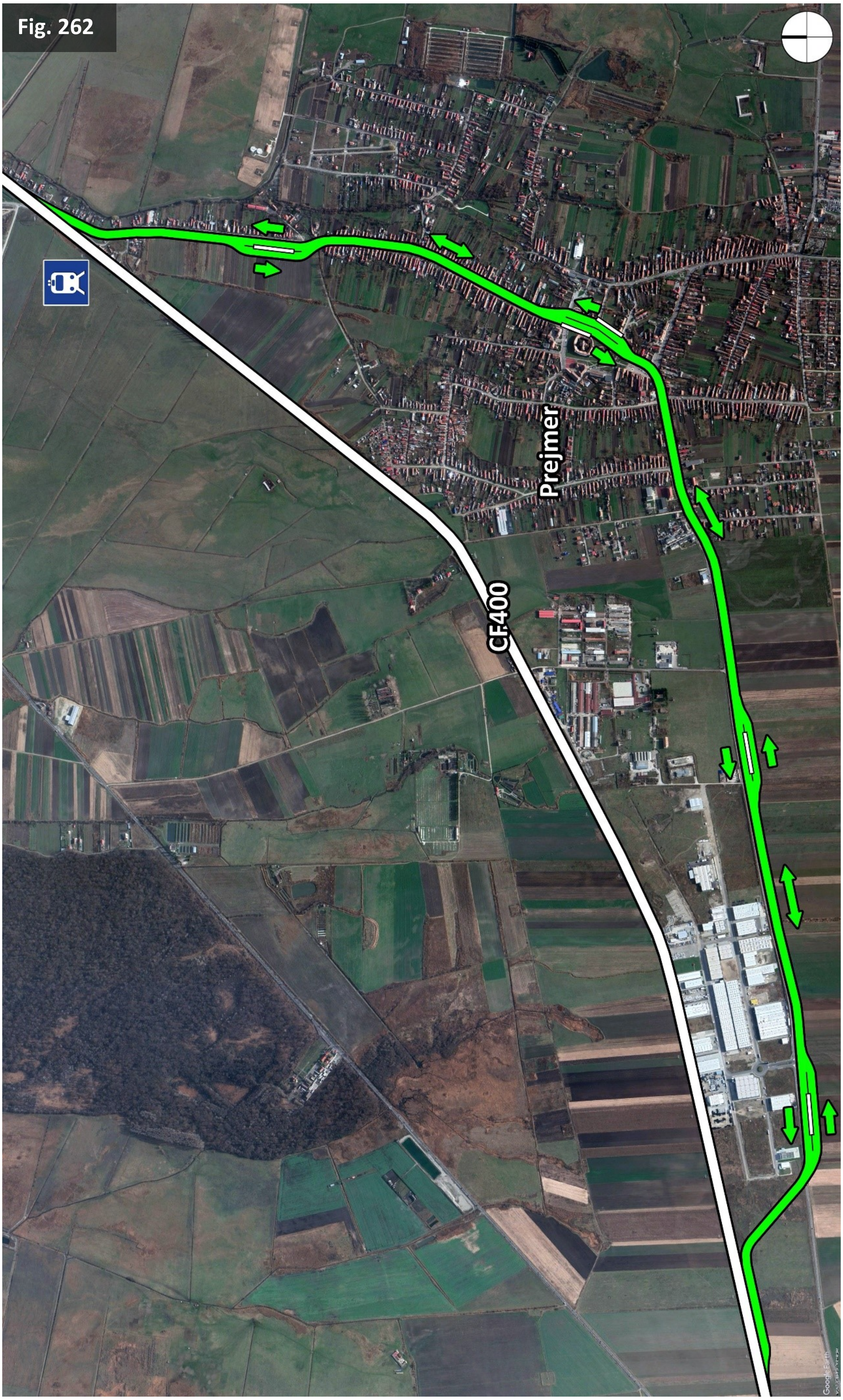

Fig. 260
Feldioara
CF300

Fig. 261



Fig. 262



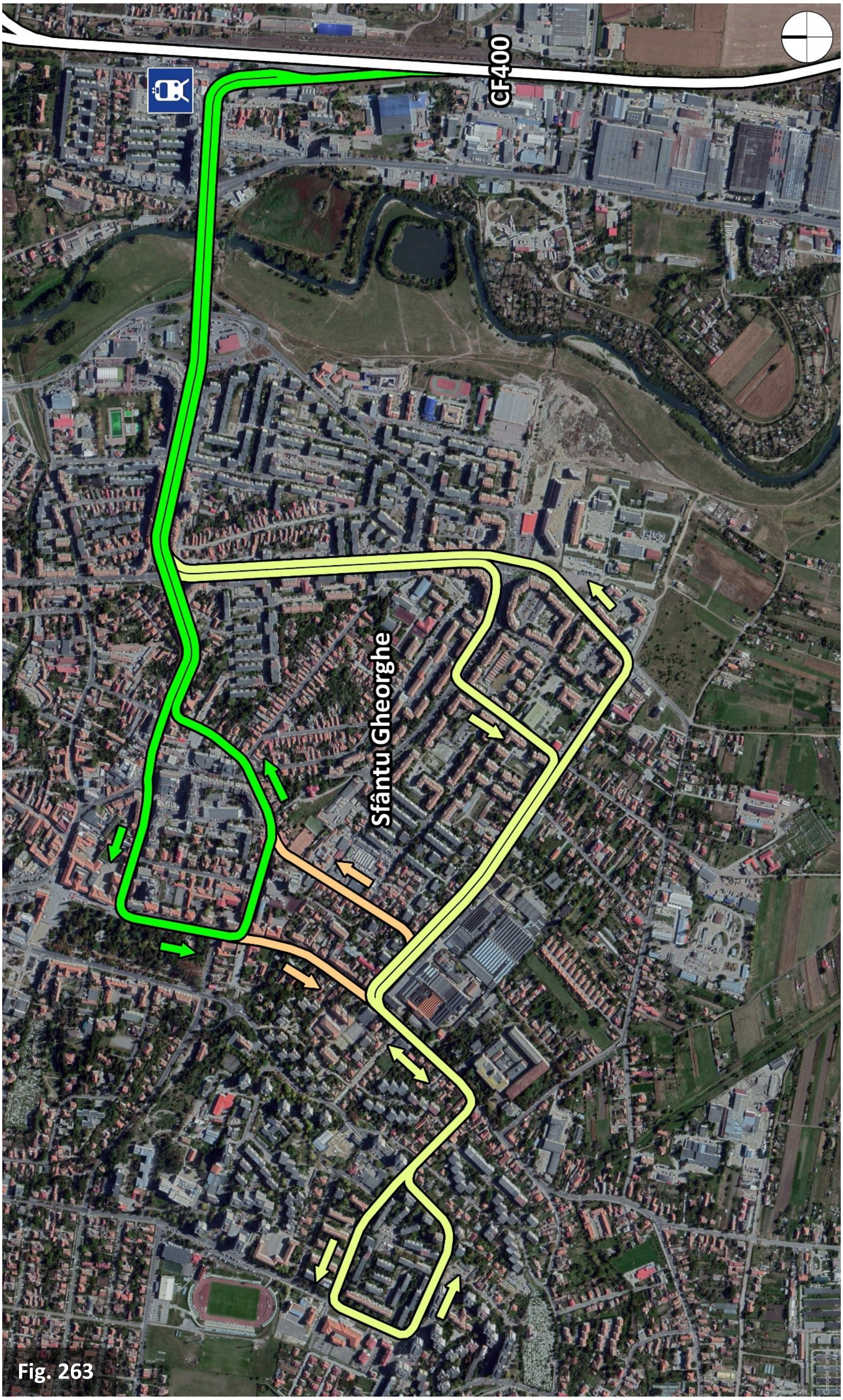
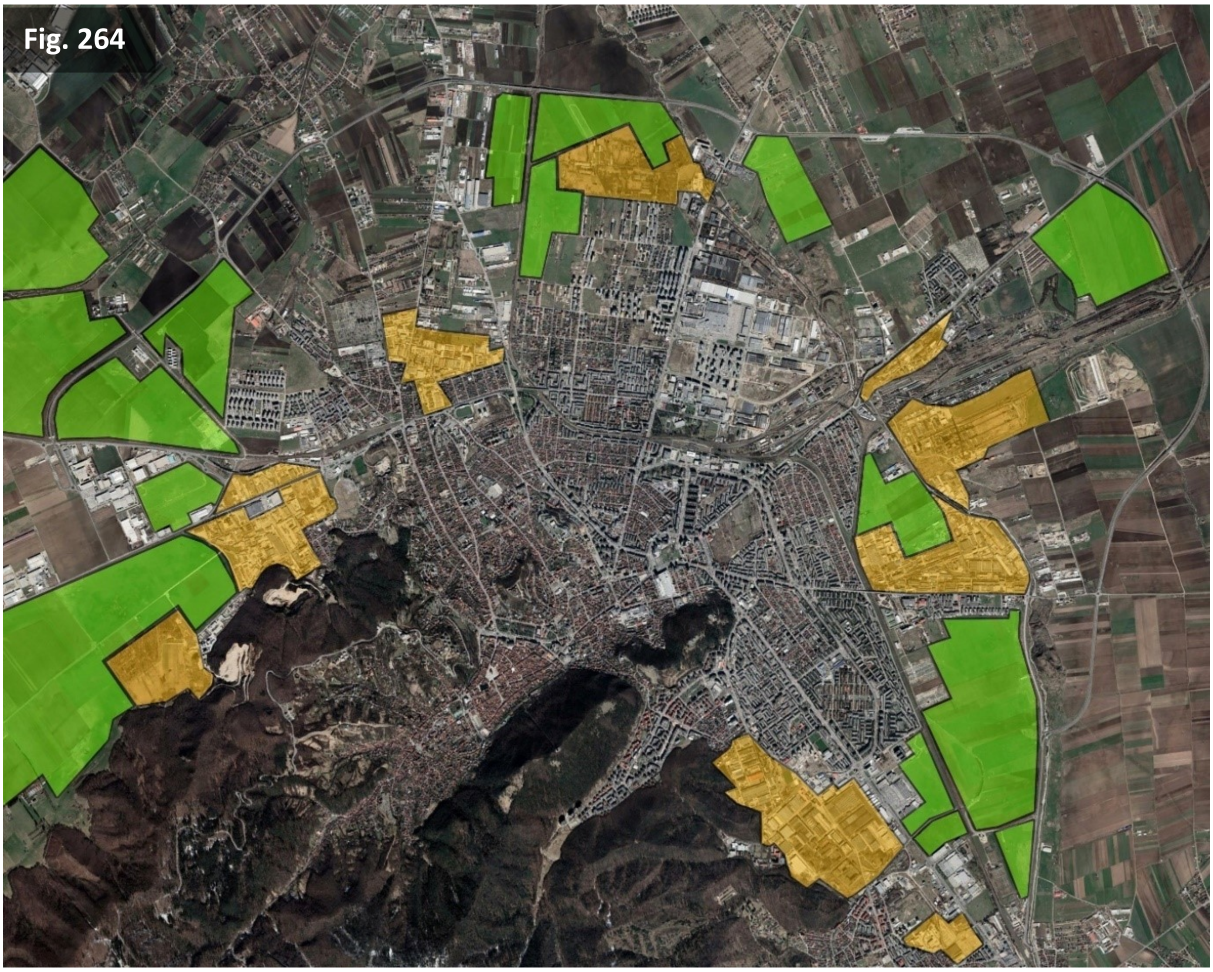


Fig. 263

6.5. Cartiere noi construite în paralel cu extinderea rețelei

În subcapitolele precedente a fost menționată practica extinderii orașelor cu noi cartiere construite în jurul unor axe principale deservite de rețeaua de tramvai si posibilitatea implementării acestei soluții in Brașov pentru a permite dezvoltarea sustenabilă a orașului în acord cu practicile contemporane. În jurul orașului există importante rezerve de teren ce pot fi utilizate pentru realizarea unor astfel de cartiere (fig. **264**).

Printr-o colaborare eficientă între proiectanți, autoritățile locale și mediul privat se poate schimba modul actual de dezvoltare de multe ori haotică și lipsită de planificare pe termen lung cu un model care să răspundă la provocările legate de protejarea mediului și de folosirea eficientă a resurselor, un model care să ofere în același timp condiții de locuire net superioare dezvoltărilor rezidențiale actuale.


Fig. 264

În continuare sunt prezentate trei exemple de astfel de cartiere, fiecare cu o vechime de peste 20 de ani, o perioadă suficientă pentru a demonstra atât maturitatea conceptelor utilizate cât și beneficiile aduse în timp de acest mod de dezvoltare urbană.

6.5.1. Vauban, Freiburg

Cartierul Vauban (fig. **265**) se afla în sudul orașului german Freiburg. Cartierul a fost construit pe amplasamentul unei foste baze militare și este conceput pentru a fi un model de dezvoltare sustenabilă. Lucrările de construcție au început in 1998 și prima fază a proiectului a fost dată în folosință in 2001. Toate clădirile din cartier au un grad ridicat de eficiență energetică, multe dintre ele fiind case pasive. Apa caldă și agentul termic sunt produse într-o centrală de cogenerare pe biomasă.

Cartierul include locuințe individuale, colective, spații comerciale, funcțiuni educaționale și zone de recreere. Tot aici se află și cămine studențești ale Universității din Freiburg. Numărul locuitorilor este estimat la 5.600 iar cartierul are o suprafață de aproximativ 2.8 km². În cartier nu există clădiri înalte iar spațiile publice și suprafețele plantate sunt generoase.

Vauban, alături de celelalte cartiere prezentate, demonstrează că densitatea sporită și o calitate ridicată a locuirii pot coexista. Majoritatea serviciilor necesare zilnic sunt disponibile în interiorul cartierului (comerț, alimentație, educație, etc). Densitatea ridicată permite accesul la un număr ridicat de servicii și funcțiuni publice și deservirea cu o linie de transport public de mare capacitate.

Fig. 265



Cel mai bun exemplu de eficiență energetică este ansamblul Solar Settlement (fig. **266**), care include 59 de locuințe echipate cu panouri solare ce produc mai multă energie electrică decât necesarul utilizatorilor. Surplusul este livrat in rețeaua de distribuție locală. Ansamblul construit intre 2000 și 2005 a fost primul de acest tip pe plan global și a câștigat numeroase premii pentru arhitectură, urbanism și soluții sustenabile în domeniul locuirii.

Fig. 266



În interiorul cartierului, mersul pe jos și folosirea bicicletei sunt principalele moduri de deplasare. Cartierul beneficiază de o legătură directă cu centrul orașului, prin intermediul liniei de tramvai ce constituie principala axă de transport. Pe lângă tramvai zona este deservită și de câteva linii de autobuz. Rețeaua stradală a cartierului a fost concepută plecând de la conceptul de „permeabilitate selectivă” (filtered permeability). Acesta favorizează modurile de deplasare alternative și limitează circulația fluentă a automobilelor.

În interiorul cartierului nu există locuri de parcare la nivelul solului. Gararea acestora se poate face în parcările aflate la marginea cartierului. În 2009 70% din familii nu dețineau un automobil personal iar acest procent crește gradual. La 20 de ani de la inaugurare, Vauban rămâne un exemplu remarcabil de urbanism contemporan și a fost o sursă de inspirație pentru alte proiecte similare.

6.5.2. Riesefeld, Freiburg

Proiectarea acestui cartier aflat în zona de vest a orașului Freiburg (fig. **267**) a început în 1992. Construirea primelor clădiri și a infrastructurii a demarat in 1993 iar primii locuitori s-au mutat în cartier în 1996. În 1997 a fost dată în folosință noua școală primară din cartier. Tot in 1997 a fost finalizată linia de tramvai ce deservește cartierul. Drumul spre centrul orașului poate fi efectuat cu tramvaiul în 15-20 minute. Ultima fază importantă de dezvoltare a fost finalizată în anul 2000 însă adăugarea de diverse funcțiuni noi continuă și în prezent. Toate clădirile sunt eficiente energetic și multe dintre acestea beneficiază de panouri solare, pompe de căldură sau alte tehnologii sustenabile. Ideile aplicate la realizarea acestui cartier au fost ulterior continuate și îmbunătățite în cazul cartierului Vauban. Viteza maximă permisă în interiorul cartierului este de 30km/h. Circulațiile pietonale sunt integral accesibile.

Cartierul are o populație de cca 10.000 de locuitori și o suprafață de 3.93 km². Realizarea cartierului a creat aproximativ 1000 de locuri noi de muncă în cadrul serviciilor disponibile în cadrul acestuia. În vecinătate există zone naturale protejate.

Fig. 267

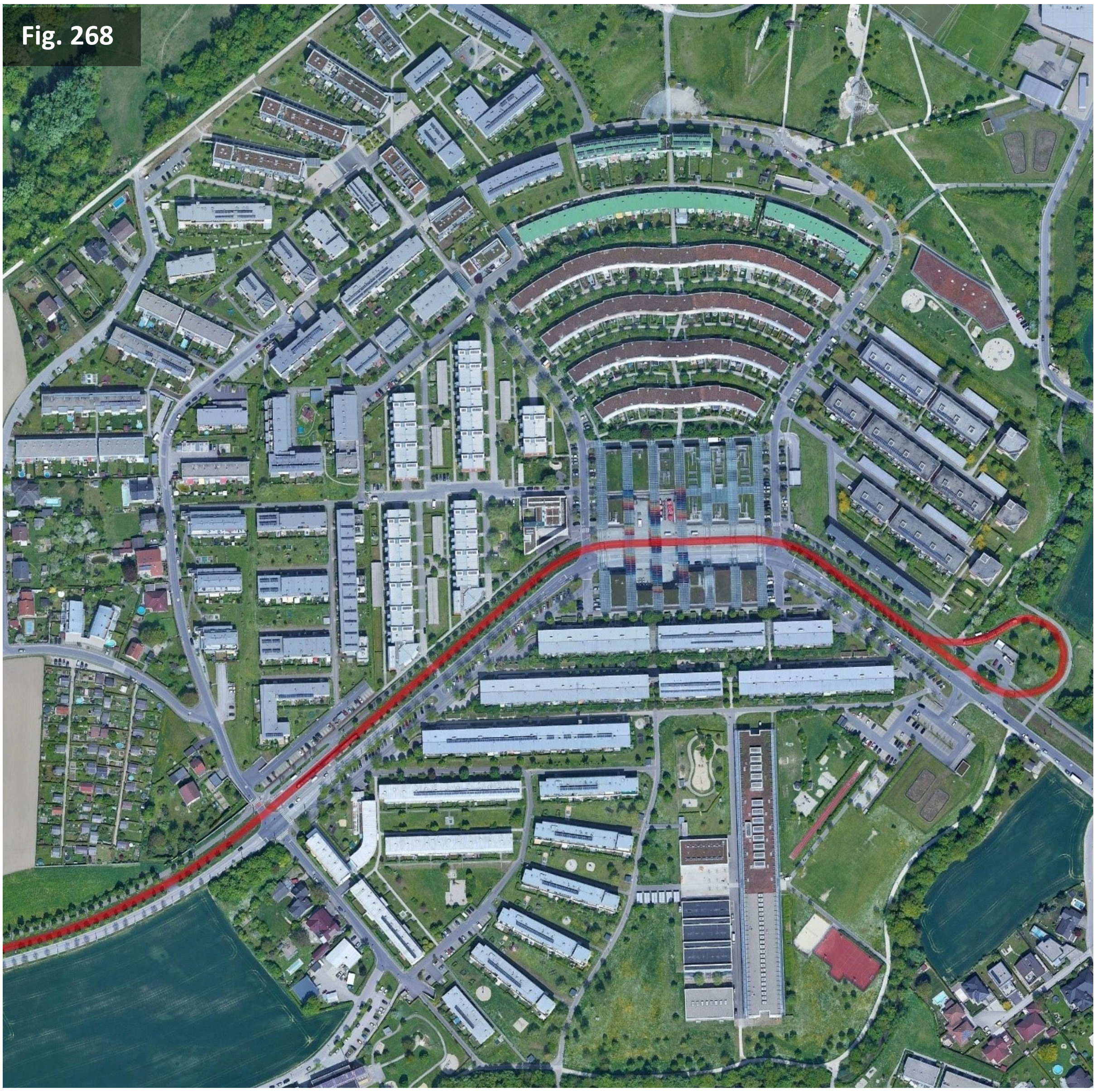


6.5.3. SolarCity, Linz

Primele demersuri pentru realizarea cartierului au fost întreprinse în 1992, ca răspuns la criza de locuințe cu care se confrunta orașul austriac la acea vreme. Pentru degrevarea acestei situații a fost identificat un teren corespunzător in sud-estul orașului. Între 1993 și 1999 au fost construite 1300 de apartamente ocupate în prezent de cca 4.000 de locuitori. Imobilele de locuințe sunt dispuse concentric în jurul unui nucleu funcțional ce reunește majoritatea serviciilor disponibile in cartier (fig. **268**).

Principalul mijloc de transport disponibil este linia de tramvai construită odată cu restul cartierului, ce asigură legătura cu zona centrală. Încălzirea solară asigură 1/3 din necesarul de apă caldă și căldură, restul provenind de la sistemul de termoficare urban. O atenție deosebită a fost acordată colectării si epurării apelor uzate.

Fig. 268





7

7. Recomandări privind promovarea proiectului

7.1. Publicul țintă

Există trei categorii de public cărora li se adresează strategia de comunicare și care trebuie să fie avute în vedere în momentul conceperii mesajelor de promovare a noului mijloc de transport din Brașov, și anume:

- **Non-utilizatorii**, pe care ne dorim să îi atragem ca utilizatori ocazionali. În urma sondajului realizat, acest public țintă este compus în mare parte din tineri profesioniști și antreprenori, care nu sunt la fel de convinși de utilitatea introducerii unui nou mijloc de transport în Brașov, fiind mai îngrijorați că acesta ar putea îngreuna traficul decât celelalte categorii. Din răspunsurile acestora, ar lua în considerare utilizarea transportului public dacă acesta ar oferi condiții de călătorie mai bune, trasee mai utile pentru ei și o frecvență ridicată.

- **Utilizatorii care au acces la o mașină personală**, pe care ne dorim să îi păstrăm ca și utilizatori pe termen lung. Regăsim oameni din toate grupele de vârstă în această categorie, iar cea mai mare parte dintre ei sunt angajați. O parte dintre ei nu conduc sau nu au mereu acces la mașină, deoarece este folosită de un alt membru al familiei, însă unii aleg să lase mașina acasă când știu că nu ar găsi parcare în zonele în care vor să ajungă sau când vor să reducă cheltuielile cu transportul.

- **Utilizatorii care <u>nu au acces</u> la o mașină personală**, pe care ne dorim să îi păstrăm pe termen lung, chiar și după o eventuală achiziție a unui vehicul personal. Și în această categorie de respondenți regăsim oameni din toate grupele de vârstă, cu ușor mai mulți pensionari decât în cazul utilizatorilor care au acces la o mașină personală. Majoritatea dintre ei sunt angajați. Pentru acest segment de utilizatori, respectarea programului de circulație, îmbunătățirea condițiilor și o frecvență mai mare ar ajuta la eficientizarea transportului public.

Majoritatea respondenților din toate cele trei categorii au reacționat pozitiv cu privire la construirea unei rețele de transport ecologic de mare capacitate în Brașov și consideră că acest proiect va avea ca efecte principale reducerea poluării; aspect de care s-au arătat foarte încântați; și fluidizarea traficului. Non-utilizatorii au avut cel mai mare număr de oameni care nu sunt de acord cu acest proiect. Pentru acest public țintă, vor trebui depuse eforturi suplimentare, vor trebui asigurați că noul mijloc de transport nu va îngreuna traficul, ci, dimpotrivă, îl va reduce.

Fiecare segment a menționat faptul că serviciul actual este deficitar în ceea ce privește frecvența cu care circulă vehiculele, așadar, după momentul în care se decide programul de circulație pentru noul mijloc de transport în comun, merită subliniată frecvența cu care vor circula cu fiecare ocazie.

7.2. Branding și identitate vizuală

Introducerea unui nou mijloc de transport public pe șine nu va fi un proces ușor de acceptat pentru mulți dintre locuitorii Brașovului, cel puțin în prima etapă, de creare a infrastructurii. Fiind nevoie de multe lucrări, perioada de construcție va fi cea mai neplăcută pentru public. De aceea, este importantă comunicarea periodică a etapei în care se află proiectul și ce lucrări urmează să fie realizate. În plus, marcarea sau "sărbătorirea" încheierii fiecărei etape poate avea efecte pozitive asupra publicului.

Încă din etapa de construire a infrastructurii, mult înainte de prima cursă cu noul mijloc de transport în comun, este importantă identitatea vizuală a acestuia, mai exact, este necesară asocierea sa cu brandul operatorului care va presta acest serviciu. Aplicarea design-ului impus de operator pe noile vehicule se va face din momentul semnării contractului cu viitorul furnizor, prin specificarea clară a cerințelor legate de schema de vopsire și aplicarea elementelor de brand.

7.3. Experiența călătorului cu brandul

Fiecare angajat, oricât de mic ar fi rolul său în companie, trebuie privit ca un ambasador al brandului, de aceea, fiecare interacțiune a acestora cu publicul ar trebui să fie impecabilă. Acest aspect este important în orice context, însă într-o perioadă tensionată, cum va fi cea a lucrărilor la infrastructură, acesta devine esențial. O experiență mai plăcută a călătorului se poate obține prin:

- Menținerea la curent a angajaților cu evoluția proiectului de introducere a unui mijloc de transport ecologic de mare capacitate. În acest fel, dacă angajații primesc întrebări din partea publicului despre evoluția proiectului, aceștia vor putea să le explice ce s-a realizat până acum, la ce etapă se află și ce mai urmează. Această abordare are dublu rol - de a-i face pe angajați să se simtă incluși în proiect și de a-i ajuta pe utilizatorii de transport public să afle informații direct de la un reprezentant al companiei. Informațiile despre evoluția proiectului pot fi transmise în cadrul ședințelor de departament și reiterate prin email-uri interne către toți angajații.

- Asumarea unui program de instruire periodică a angajaților care au contact cu publicul; cum sunt șoferii, controlorii sau cei din departamentul de servicii clienți. Printre subiectele explorate trebuie să se regăsească: modalități de a-și păstra calmul în situații stresante și comunicarea eficientă. Programul de instruire poate fi conceput și susținut fie de către persoane desemnate din interiorul AMDDTPBV sau RATBV, fie de consultanți externi. Indiferent de modalitatea aleasă, important este ca acesta să fie susținut periodic pentru a avea efectul dorit.

7.4. Mesaje recomandate

Conform sondajului realizat, cele mai problematice aspecte ale transportului public din Brașov sunt: faptul că nu circulă suficient de des, faptul că durează prea mult să ajungă la destinație, este prea aglomerat, faptul că nu se respectă programul de circulație și faptul că aglomerația îngreunează deplasarea. În plus, respondenții au anticipat faptul că introducerea unui mijloc de transport ecologic de mare capacitate va avea efecte pozitive precum reducerea poluării și fluidizarea traficului. Aceste răspunsuri pot fi folosite pentru a creiona mesajele de promovare a noului mijloc de transport. Așadar, recomandăm ca principalele mesaje care trebuie transmise despre noul mijloc de transport, cu fiecare ocazie, să fie:

- **Viteza de deplasare crescută / te ajută să ajungi mai repede la destinație datorită separării de trafic**. Trei dintre problemele adresate ("nu circulă suficient de des", "durează prea mult până ajunge la destinație" și "aglomerația îngreunează deplasarea") sunt de fapt trei efecte care au aceeași cauză, și anume, faptul că autobuzele și troleibuzele cu care se asigură serviciul actual de transport public circulă pe aceleași străzi ca și mașinile personale și nu au asigurate benzi dedicate. Separarea noului mijloc de transport de traficul auto va permite creșterea vitezei, evitarea aglomerării rutiere și respectarea unui program de circulație cu o frecvență crescută.
- **Capacitatea mare și, implicit, reducerea aglomerației din interiorul vehiculului / faptul că poate transporta mult mai multe persoane față de un autobuz electric**. Este importantă poziționarea ca o alternativă mai bună la autobuze electrice, deoarece majoritatea dintre cei care se opun acestui proiect susțin că utilizarea acestora este la fel de eficientă, fără a "încurca traficul" și fără a fi nevoie de construirea infrastructurii.
- **Sustenabilitatea / faptul că este mai puțin poluant decât alte mijloace de transport în comun.** O mare parte dintre respondenți consideră că reducerea poluării va fi principalul efect al noului mijloc de transport în comun, așadar este important să le confirmăm acest aspect și să îl menționăm cu fiecare ocazie, pentru ca cei care nu sunt convinși de utilitatea acestuia să perceapă acest avantaj. Ca o modalitate mai atractivă de ilustrare a reducerii poluării, se pot căuta exemple de orașe similare ca dimensiune care au introdus recent tramvaiul ca mijloc de transport în comun și prezentarea informațiilor despre nivelul de poluare înainte și după introducerea tramvaiului.

7.5. Canale de comunicare recomandate

Pentru promovarea cu succes a unui serviciu de transport public nou, este important ca publicul țintă cu care ne dorim să comunicăm să primească mesajele noastre pe canalele de comunicare cu care sunt familiari și care sunt potrivite pentru ei. Identificarea mixului potrivit de canale de comunicare este una dintre componentele esențiale ale unei strategii de marketing, deoarece transmiterea unui mesaj potrivit pe un mediu pe care publicul țintă nu îl folosește poate deveni la fel de ineficientă ca și lipsa totală a comunicării.

Pentru promovarea introducerii unui mijloc de transport ecologic de mare capacitate în Brașov, recomandăm următoarele canale de comunicare:

- **Social media (Facebook, Instagram)**

  Pe lângă faptul că este probabil cel mai la îndemână canal de comunicare, social media are și avantajul de a fi un canal bidirecțional; permite publicului țintă sa ofere feedback instant și să reacționeze la informațiile primite. Recomandăm monitorizarea constantă a comentariilor primite din partea publicului pe aceste canale de comunicare pentru urmărirea fluctuațiilor în percepția serviciului prestat.

- **Materiale print (broșuri, hărți, stickere)**

  Materialele de acest tip pot fi folosite în mod eficient pentru a comunica atât cu utilizatorii serviciului, cât și cu non-utilizatorii. Se pot concepte materiale în care să fie prezentate informații interesante despre noul mijloc de transport, etapele proiectului sau o hartă cu viitoarele trasee. În plus, pentru primii utilizatori, se pot împărți stickere cu mesaje care îi încurajează să folosească în continuare acest mijloc de transport (de exemplu "*Contribui cu mândrie la scăderea poluării din Brașov. Folosesc tramvaiul / metroul ușor!*").

- **Spațiile publicitare din stații**

  Spațiile publicitare din stații se pot utiliza pentru toate categoriile de public țintă, dar în mod particular, sunt utile pentru utilizatorii noului mijloc de transport în comun.

Aici se poate afișa harta cu toate traseele și programul de circulație, dar și informații interesante despre noul mijloc de transport sau mesaje de încurajare a folosirii acestui serviciu.

- **Spațiile publicitare din interiorul și exteriorul vehiculelor**

Spațiile publicitare din interiorul și exteriorul vehiculelor reprezintă un canal de comunicare excelent și foarte puțin costisitor, care poate fi utilizat pentru a transmite mesaje pentru publicul țintă. Pentru utilizatori, recomandăm folosirea preponderent a spațiului din interior, iar mesajele să fie de încurajare a acestora să continue să folosească noul mijloc de transport. Pentru non-utilizatori, spațiile din exteriorul vehiculelor sunt cele mai potrivite, deoarece ei pot citi mesajele când sunt blocați în trafic. Pentru non-utilizatori, recomandăm ca mesajele să fie concentrate în jurul beneficiilor palpabile imediate pe care le-ar obține dacă încep să folosească noul mijloc de transport în comun, economisirea de timp și bani fiind printre cele mai atractive.

- **Mass-media locală (radio, canale TV locale, presă online)**

Un mesaj venit printr-un canal de mass-media îi oferă mai multă legitimitate, datorită încrederii pe care oamenii o au în informațiile recepționate din presă. Așadar, în momentul în care sunt informații importante de transmis și când se ating noi etape de dezvoltare în proiect, este important ca acestea să fie anunțate și prin intermediul mass-media. Putem folosi acest canal pentru a focaliza opinia publică pe avantajele proiectului, iar mass-media va prelua rolul de catalizator al mesajelor transmise și de poziționare a proiectului ca fiind unul benefic pentru oraș.

Indiferent de canalul de comunicare utilizat, recomandăm un limbaj pozitiv și evitarea învinuirii non-utilizatorilor, a exemplelor negative și a mesajelor cu subînțeles. Chiar dacă sunt atractive pe termen scurt, acestea nu duc la schimbări de comportament. Distincția dintre utilizatori și non-utilizatori trebuie să se regăsească în tipul de mesaje folosite, în canalele de comunicare utilizate și în alegerea beneficiilor scoase în evidență.

7.6. Acțiuni de marketing recomandate

7.6.1. Comunicarea constantă pe canalele de social media

Comunicarea despre noul mijloc de transport pe profilele de social media ale operatorului este esențială, datorită posibilității de apropiere de publicul țintă și de comunicare directă cu aceștia. Nu recomandăm folosirea unor profile de social media intermediare strict pentru noul mijloc de transport, pentru a nu crea o separare în opinia publică cu privire la diferitele mijloace de transport în comun. Din moment ce toate tipurile de transport în comun vor fi prestate sub același brand și vor avea partea de comercial și ticketing unitară, nu se justifică crearea unei identități vizuale intermediare sau canale de comunicare dedicate doar pentru unele dintre ele.

Este important ca mesajele despre noul mijloc de transport să apară pe aceste profile cât mai curând, nu trebuie așteptat momentul lansării serviciului pentru a începe comunicarea. Pentru început, se poate anunța lansarea proiectului, se poate prezenta o hartă cu viitoarele trasee, se pot detalia etapele pe scurt, se poate crea o cronologie vizuală cu etapele și data estimată a implementării fiecăreia și se poate "sărbători" trecerea peste câte o etapă pentru a ilustra faptul că se lucrează activ la proiect, se fac progrese și că se apropie momentul lansării.

Marcarea acestor momente este importantă pentru oameni deoarece în faza de discuții, negocieri și licitație nu vor vedea nimic palpabil, iar în etapa de construcție vor fi deranjați de zgomot și de porțiunile de drum închise. De asemenea, o parte dintre respondenți și-au exprimat reticența că un astfel de proiect se poate duce la bun sfârșit, așadar, comunicarea periodică despre etapele încheiate le demonstrează că se fac progrese.

Pe măsură ce se apropie lansarea noului mijloc de transport în comun, se pot publica periodic imagini cu evoluția construirii depoului, cu porțiuni de căi de rulare finalizate și imagini cu primele vehicule, atât din interior cât și din exterior. De asemenea, dacă există posibilitatea, se pot publica simulări video - cum va arata tramvaiul / metroul ușor din Brașov.

O altă idee de conținut este publicarea periodică de imagini sau înregistrări video cu tramvaie din orașe similare cu Brașovul în care s-au introdus recent. În plus, se pot realiza interviuri video scurte cu oameni din aceste orașe, care pot vorbi despre efectele pe care le-a avut introducerea tramvaiului - ce s-a schimbat, dacă folosesc și ei noul mijloc de transport și dacă consideră că a fost o decizie bună. E importantă includerea mai multor perspective, pentru că, indiferent cât de multe avantaje prezintă noul mijloc de transport, vor fi mereu grupuri care se opun. Cifrele și informațiile tehnice nu-i vor convinge că este o decizie bună, însă perspectiva unei persoane care spune că inițial a fost sceptic cu privire la tramvai, ba chiar s-a opus acestui proiect, dar acum a ajuns să îl utilizeze, reprezentă o strategie mult mai eficientă.

7.6.2. Crearea unei secțiuni web dedicate noului sistem de transport

Este important ca oamenii interesați să poată găsi toate informațiile disponibile despre noul mijloc de transport într-un singur spațiu online, dedicat acestui proiect. Nu recomandăm crearea unui site web separat doar pentru acest serviciu, ci crearea unei secțiuni pe site-ul operatorului, în care să se actualizeze constant evoluția proiectului, să se publice imagini cu fiecare etapă a șantierului și cu primele vehicule.

De asemenea, recomandăm includerea unei subsecțiuni dedicată exemplelor de bune practici din alte orașe. Alte tipuri de conținut care ar fi ușor de asimilat pentru publicul țintă sunt: ilustrații cu comparații dintre numărul de oameni care poate fi transportat cu tramvaiul versus autobuzul sau dintre nivelele de substanțe poluante din atmosfera orașelor înainte și după punerea în circulație a tramvaielor.

7.6.3. Comunicarea periodică prin mass-media

Mass-media poate fi cea mai bună modalitate de popularizare a noului mijloc de transport în comun și de încadrare a acestuia ca o alternativă mai rapidă, mai puțin aglomerată și mai puțin poluantă decât cele existente deja. Comunicarea despre evoluția proiectului, despre încheierea unei etape și datele estimate pentru lansare trebuie comunicate și prin intermediul presei locale. Jurnaliștii pot fi cooptați ca și aliați pentru

promovarea acestui proiect prin transmiterea periodică de informații în exclusivitate și de comparații între tramvai / metrou ușor și alte mijloace de transport în comun.

Fiind un subiect de interes public, toate publicațiile media sunt interesate să publice informații despre proiect. Oferirea ocaziei de a transmite informații din alte perspective (comparații între diferite mijloace de transport sau exemple de bune practici din alte orașe) îi vor ajuta să ofere o imagine mai completă a acestui mijloc de transport, nu doar să raporteze din documentele publicate de Primăria Municipiului Brașov, AMDDTPBV sau RATBV.

7.6.4. Implicarea utilizatorilor în dezvoltarea proiectului

Oamenii sunt de cele mai multe ori reticenți la schimbare și la orice situație necunoscută, de aceea, este importantă crearea unor modalități prin care pot afla mai multe despre noul mijloc de transport. Prezentarea de date tehnice este atractivă pentru un grup mic de oameni, însă expunerea la un concept nou este primul pas spre înțelegerea și spre acceptarea acestuia, așadar, pentru a crește numărul de susținători ai acestui proiect, se pot organiza acțiuni menite să-i educe și să-i implice într-un mod interactiv, cum ar fi:

- **Implicarea publicului în anumite decizii: alegerea numelor pentru stațiile noi sau alegerea designului final pentru noile vehicule.** Se poate lucra împreună cu producătorul vehiculelor pentru a prezenta 3-4 variante finale de design din care oamenii să își aleagă favoritul. Acest tip de interacțiune îi ajută pe oameni să se simtă implicați în comunitate și să vadă că opinia lor poate face o diferență. În plus, dacă varianta votată de o persoană ajunge să fie folosită, poate simți că a contribuit și el la dezvoltarea orașului.
- **Exploatarea fascinației copiilor pentru vehicule mari prin organizarea de excursii în depouri sau organizarea de curse demonstrative cu tramvaiul pe primele porțiuni finalizate și educarea acestora cu privire la transportul public**. Chiar dacă mulți copii circulă doar cu mașina familiei și nu au ocazia să folosească transportul în comun, unii dintre ei sunt interesați și fascinați de vehicule mari, iar acest tip de activități pot reprezenta o oportunitate de învățare nu doar pentru copii, ci și pentru părinți, care pot transmite mai departe avantajele tramvaiului / metroului ușor și pot chiar începe să îl folosească ocazional.

- **Crearea de hărți interactive online cu viitoarele trasee** și invitarea brașovenilor de a identifica și marca pe hartă cea mai apropiată stație de locuința lor sau de a identifica noi legături cu transportul public pe care înainte nu le aveau la dispoziție.
- **Demararea de sondaje scurte, cu câte o întrebare de genul "Între ce ore circuli cel mai des?", și folosirea acestor informații pentru a stabili programul de circulație al noilor mijloace de transport.** Pentru a stimula călătorii să răspundă în număr cât mai mare, se pot organiza trageri la sorți, iar câștigătorilor să li se ofere premii precum oportunitatea de a fi printre primii pasageri în momentul lansării.
- **Ziua Porților Deschise la viitorul depou.** Pe lângă excursiile organizate pentru copii la depou, se poate organiza anual un eveniment de genul Ziua Porților Deschise, în care orice persoană interesată poate vizita noul depou și poate interacționa cu angajații.
- **În zona șantierului, se poate monta un whiteboard peste panourile care acoperă zona de lucrări pe care să fie invitați brașovenii să lase un mesaj** în completarea unei propoziții de genul "Îmi doresc ca tramvaiul / metroul ușor să aducă în Brașov...".

7.7. Campanii punctuale de promovare a noului mijloc de transport

Mesajul, beneficiile promovate și canalul de comunicare trebuie adaptate în funcție de publicul căruia se adresează la fiecare campanie. Stațiile mari din locații aglomerate sau exteriorul vehiculelor sunt canale excelente pentru a comunica cu non-utilizatorii. În schimb, stațiile mici, de cartier, precum și interiorul vehiculelor reprezintă locații perfecte pentru a ne adresa utilizatorilor.

În ceea ce privește mesajele, pe utilizatori e important să-i felicităm pentru alegerea făcută și să-i încurajăm să continue folosirea transportului în comun. Recomandăm folosirea unui limbaj pozitiv, prin care utilizatorul să simtă că face parte dintr-o comunitate de oameni care au un impact asupra mediului. Oferirea unui serviciu de calitate este cea mai bună modalitate de a menține utilizatorii actuali, însă nu trebuie trecuți cu vederea în momentul conceperii de noi campanii.

Pentru non-utilizatori, e important să subliniem beneficiile imediate pe care le-ar putea avea, cum ar fi economia de bani și de timp. Recomandăm evitarea folosirii mesajelor

negative și a celor care fac referire la salvarea planetei sau la protejarea mediului pentru această categorie de public. Deși conceptele sunt pozitive și majoritatea oamenilor se declară de acord cu măsuri de reducere a poluării, acest tip de argumente nu sunt suficient de puternice pentru a provoca schimbări de comportament. Pentru acest segment de public, focusul trebuie să fie mereu pe beneficii palpabile, concrete, cum ar fi faptul că folosirea noului mijloc de transport îi va ajuta să ajungă mai repede la muncă, pentru că este separat de trafic, sau că ar putea economisi în fiecare lună câteva sute de lei pe care îi dă acum pe carburanți.

În funcție de tipul de mesaj, materialele print pot fi o variantă excelentă pentru ambele categorii de public. De exemplu, pentru utilizatori, se pot crea stickere care îi încurajează să continue folosirea transportului public, iar pentru non-utilizatori, se pot concepe hărți cu noile trasee sau mesaje care compară timpul petrecut în trafic pentru a parcurge un anumit traseu cu mașina comparativ cu noile mijloace de transport și perioada de timp economisită prin utilizarea transportului public.

În momentul conceperii de campanii, pe lângă prezentarea beneficiilor și a avantajelor concrete, o altă tactică eficientă este identificarea unor probleme reale ale publicului țintă pentru care transportul public poate fi o soluție. De exemplu, căutarea unui loc de parcare în centrul Brașovului s-a dovedit un factor major în decizia utilizatorilor care au acces la o mașină personală să aleagă transportul public în detrimentul vehiculului. Așadar, se poate gândi o campanie punctuală în care să se exploateze această problemă cu care se confruntă non-utilizatorii și se poate prezenta alternativa - transportul cu tramvaiul / metroul ușor.

7.8. Alte modalități de promovare a noului mijloc de transport

- **În timpul șantierului, se pot folosi panourile care acoperă lucrările pe post de panouri outdoor, pentru a afișa imagini cu simulări ale noului mijloc de transport și mesaje pozitive** de genul: “Au mai rămas x luni până când vei putea merge cu tramvaiul / metroul ușor la muncă”, “Lucrăm la fluidizarea traficului”, “După finalizarea lucrărilor, pe aici vei ajunge în x minute de la Punctul A la Punctul B”. În cazul ultimului exemplu, este important să alegem un traseu care momentan este

foarte aglomerat și în care se pierde mult timp în trafic, pentru ca alternativa prezentată să fie una atractivă.

- **Parteneriate cu vedete locale**: Pentru a atrage și publicul mai tânăr, recomandăm asocierea cu vedete locale mai mici, care au o bază solidă de fani pe social media. Se poate crea un protocol de colaborare cu 2-3 postări lunare în care vedetele să apară în noul mijloc de transport în comun sau să menționeze faptul că au ajuns la un eveniment folosind tramvaiul / metroul ușor. Acest tip de promovare este o modalitate eficientă de a influența și schimba comportamentul oamenilor pe termen mediu și lung. Marele avantaj al colaborărilor cu vedete este că oamenii nu simt că li se vinde ceva, ci văd doar comportamentul unei persoane pe care o admiră și, în mod natural, vor dori să adopte și ei anumite obiceiuri ale acesteia. În plus, va stârni conversații pe această temă și dezbateri ale avantajelor și dezavantajelor noilor mijloace de transport în rândul potențialilor utilizatori. Pe termen mediu și lung, o astfel de abordare este mult mai eficientă decât o campanie clasică.

7.9. Planificarea acțiunilor de marketing pentru primele 12 luni

Înainte de a începe propriu-zis acțiunile de marketing, este importantă stabilirea unui buget anual pentru promovarea noului mijloc de transport și a echipei de implementare pentru activitățile de marketing următoare.

Prima atribuție a echipei va fi crearea conținutului pentru secțiunea dedicată noului mijloc de transport de pe site-ul operatorului, unde se pot include: harta cu viitoarele trasee, se pot detalia etapele proiectului, se poate crea o cronologie vizuală cu etapele și data estimată a implementării fiecăreia și alte informații de interes pentru public.

Ulterior, va trebui făcută o evaluare cel puțin lunară a site-ului pentru verificarea actualității informațiilor și a funcționării corecte a acestuia. De asemenea, de fiecare dată când există evoluții în dezvoltarea proiectului, va trebui actualizată secțiunea de pe site dedicată acestuia. Pentru restul acțiunilor de marketing, recomandăm demararea acestora cu cel puțin 6 luni înainte de prima cursă cu noile mijloace de transport și apoi, vor avea caracter permanent. În continuare prezint planificarea acțiunilor de marketing pentru 12 luni: 6 luni înainte de lansarea noilor mijloace de transport, luna lansării și 5 luni după lansare.

Perioada	Detalii / Canalul de comunicare	Acțiune
Luna 1 (6 luni înainte de lansare)	-	- Stabilirea unei persoane responsabile pentru verificarea și actualizarea informațiilor de pe secțiunea dedicată de pe site-ul operatorului. - Stabilirea unui responsabil intern sau contractarea unui colaborator extern pentru crearea unui plan de instruire periodică a angajaților care au contact cu publicul. **Termen de execuție: 3 luni.**
	Campanie panouri acoperire șantier	Se pregătește conținutul și design-ul pentru panourile care acoperă șantierul cu mesaje pozitive sau simulări ale noilor mijloace de transport.
	Presă	Se transmit periodic informații cu privire la evoluția proiectului, etapele viitoare și alte subiecte, cum ar fi exemple de bune practici.
	Site web	Se verifică lunar site-ul pentru potențiale erori și se actualizează informațiile de oricâte ori este nevoie.
	Social Media	Se creează un calendar editorial, care va include un mix de postări, cel puțin cu următoarele subiecte: evoluția proiectului, caracteristici ale noilor vehicule, viitoarele trasee, beneficiile concrete ale viitorilor utilizatori, campanii desfășurate, exemple de bune practici din alte orașe și comparații între diferite mijloace de transport.
Luna 2 (5 luni înainte de lansare)	**Campanie panouri acoperire șantier**	Se lansează campania de colantare a panourilor care acoperă șantierul, care se pot menține până la lansarea noului mijloc de transport.
	Hartă interactivă online	Se pregătește o hartă interactivă online, pe care oamenii o pot folosi pentru a marca stația cea mai apropiată de locuința lor și traseele cele mai utile pentru ei.
	Presă	Se transmit periodic informații cu privire la evoluția proiectului, etapele viitoare și alte subiecte, cum ar fi exemple de bune practici.
	Site web	Se verifică lunar site-ul pentru potențiale erori și se actualizează informațiile de oricâte ori este nevoie.
	Social Media	Se comunică informații despre campania de pe panourile care acoperă șantierul și alte informații relevante pentru public, conform planului editorial.

Luna 3 (4 luni înainte de lansare)	**Hartă interactivă online**	Se lansează harta interactivă online.
	Sondaj	Se pregătește un sondaj scurt, cu o întrebare de genul *"Tu între ce ore circuli pe aceste trasee (noile trasee ale tramvaiului)?"*.
	Presă	Se transmit periodic informații cu privire la evoluția proiectului, etapele viitoare și alte subiecte, cum ar fi exemple de bune practici.
	Site web	Se verifică lunar site-ul pentru potențiale erori și se actualizează informațiile de oricâte ori este nevoie.
	Social Media	Se comunică informații despre harta interactivă online și alte informații relevante pentru public, conform planului editorial.
Luna 4 (3 luni înainte de lansare)	**Sondaj**	Se lansează sondajul, iar oamenii pot fi încurajați să răspundă prin organizarea unui concurs, al cărui premiu poate fi o invitație la cursa inaugurală a tramvaiului.
	Campanie non-utilizatori	Se pregătește conținutul și designul pentru o campanie de promovare adresată non-utilizatorilor, care va fi afișată în noile stații de pe traseu.
	Comunicare internă	Prezentarea planului de instruire periodică a angajaților care au contact cu publicul. Comunicarea obligativității participării la aceste sesiuni către angajații care au contact cu publicul.
	Presă	Se transmit periodic informații cu privire la evoluția proiectului, etapele viitoare și alte subiecte, cum ar fi exemple de bune practici.
	Site web	Se verifică lunar site-ul pentru potențiale erori și se actualizează informațiile de oricâte ori este nevoie.
	Social Media	Se comunică informații despre sondajul lansat și alte informații relevante pentru public, conform planului editorial.
Luna 5 (2 luni înainte de lansare)	**Sondaj**	Se anunță câștigătorul / câștigătorii concursului și concluziile sondajului, precum și modul în care vor fi folosite informațiile adunate.
	Campanie non-utilizatori	Se lansează campania de promovare pentru non-utilizatori în noile stații.

	Concurs	Se pregătește un concurs al cărui premiu poate fi o invitație la cursa inaugurală a tramvaiului.
	Presă	Se transmit periodic informații cu privire la evoluția proiectului, etapele viitoare și alte subiecte, cum ar fi exemple de bune practici.
	Site web	Se verifică lunar site-ul pentru potențiale erori și se actualizează informațiile de oricâte ori este nevoie.
	Social Media	Se comunică informații despre rezultatele sondajului, despre campania din stații, concurs și alte informații relevante pentru public, conform planului editorial.
Luna 6 (1 lună înainte de lansare)	**Concurs**	Se anunță câștigătorii concursului.
	Campanie utilizatori	Se pregătește conținutul și designul pentru afișe în interiorul vehiculelor și o serie de stickere care vor fi împărțite primilor utilizatori ai noului mijloc de transport în prima lună de funcționare.
	Eveniment lansare	- Se începe pregătirea unui eveniment de lansare a noului mijloc de transport în comun. - Se transmit câștigătorilor concursurilor anterioare toate detaliile despre când va avea loc cursa inaugurală și evenimentul de lansare.
	Presă	Se transmit către presa locală toate detaliile despre evenimentul de lansare.
	Site web	Se verifică lunar site-ul pentru potențiale erori și se actualizează informațiile de oricâte ori este nevoie.
	Social Media	Se comunică informații despre rezultatele concursului, despre evenimentul de lansare și alte informații relevante pentru public, conform planului editorial.
Luna 7 (luna lansării)	**Eveniment lansare**	Se desfășoară evenimentul de lansare, care va include și cursa inaugurală cu câștigătorii concursurilor.
	Campanie utilizatori	Se afișează materialele pregătite în interiorul vehiculelor și se începe distribuirea stickerelor pentru primii utilizatori ai noului mijloc de transport.
	Presă	Se invită presa locală la evenimentul de lansare.
	Site web	Se verifică lunar site-ul pentru potențiale erori și se actualizează informațiile de oricâte ori este nevoie.

	Social Media	Se comunică informații despre evenimentul de lansare și alte informații relevante pentru public, conform planului editorial.
Luna 8 (luna 2 după lansare)	**Parteneriate cu vedete locale**	Se identifică 5-10 vedete locale, care sunt potrivite pentru o asociere de imagine cu brandul operatorului, care au o bază de fani solidă și se demarează discuții despre o potențială colaborare.
	Presă	Se transmit informații despre prima lună după lansare (număr de călători, număr de kilometri realizați, diverse statistici referitoare la nivelul poluării) și alte informații relevante.
	Site web	Se verifică lunar site-ul pentru potențiale erori și se actualizează informațiile de oricâte ori este nevoie. Se adaugă imagini și filmări de la evenimentul de lansare.
	Social Media	Se comunică informații despre prima lună după lansare, interviuri cu câștigătorii concursurilor și alte informații relevante pentru public, conform planului editorial.
Luna 9 (luna 3 după lansare)	**Parteneriate cu vedete locale**	Se semnează protocoale de colaborare vedetele locale identificate ca potențiali parteneri. Se poate agrea un număr de 2-3 postări lunare în care vedetele să apară în noile mijloace de transport sau se pot dezvolta și alte tipuri de colaborări.
	Excursii educaționale	- Se încep discuțiile cu mai multe școli din oraș pentru a organiza excursii educaționale cu elevii la noul depou. - Se stabilește o modalitate clară de înscriere și de programare a datei pentru excursie. - Se pregătesc broșuri de prezentare a unor informații relevante pentru a fi împărțite profesorilor și elevilor.
	Presă	Se transmit informații despre modalitatea de înscriere la excursiile educaționale și alte informații relevante.
	Site web	Se verifică lunar site-ul pentru potențiale erori și se actualizează informațiile de oricâte ori este nevoie.
	Social Media	Se comunică informații despre excursiile educaționale și modalitatea de înscriere, interviuri cu câștigătorii concursurilor trecute și alte informații relevante pentru public, conform planului editorial. Nu se comunică despre parteneriatele cu vedete, e important ca informația să vină din partea lor spre publicul lor țintă.

Luna 10 (luna 3 după lansare)	**Parteneriate cu vedete locale**	Apar primele postări ale vedetelor locale pe paginile lor de Social Media, conform protocoalelor semnate.
	Excursii educaționale	Se desfășoară excursiile educaționale pentru copii.
	Presă	Se transmit informații despre cum s-au desfășurat excursiile educaționale și alte informații relevante.
	Site web	Se verifică lunar site-ul pentru potențiale erori și se actualizează informațiile de oricâte ori este nevoie.
	Social Media	- Se comunică informații despre cum s-au desfășurat excursiile educaționale pentru copii și alte informații relevante pentru public, conform planului editorial. - Se distribuie postările vedetelor cu care s-au încheiat parteneriate și pe profilele operatorului.
Luna 11 (luna 4 după lansare)	**Parteneriate cu vedete locale**	Vedetele cu care s-au încheiat parteneriate continuă să posteze periodic pe paginile lor de Social Media, conform protocoalelor semnate.
	Ziua Porților Deschise	Se pregătește un eveniment de genul Ziua Porților Deschide la noul depou.
	Presă	Se transmit informații despre Ziua Porților Deschise la depou și alte informații relevante.
	Site web	Se verifică lunar site-ul pentru potențiale erori și se actualizează informațiile de oricâte ori este nevoie.
	Social Media	Se comunică informații despre Ziua Porților Deschise și alte informații relevante pentru public, conform planului editorial. Se distribuie postările vedetelor cu care s-au încheiat parteneriate și pe profilele operatorului.
Luna 12 (luna 5 după lansare)	**Parteneriate cu vedete locale**	Vedetele cu care s-au încheiat parteneriate continuă să posteze periodic pe paginile lor de Social Media, conform protocoalelor semnate.
	Ziua Porților Deschise	Se desfășoară Ziua Porților Deschide la noul depou.
	Evaluarea opiniei publice cu privire la noul mijloc de transport	Se pregătește evaluarea opiniei utilizatorilor și non-utilizatorilor cu ajutorul unui chestionar, care sa se desfășoare la 6 luni de la lansarea noului mijloc de transport. Recomandăm păstrarea celor trei categorii -

		utilizatorii care au acces la o mașină personală, utilizatorii care nu au acces la o mașină personală și non-utilizatorii. Această segmentare permite înțelegerea motivațiilor non-utilizatorilor de a nu folosi acest mijloc de transport, dar, mai ales, pe cea a utilizatorilor de a circula cu tramvaiul / metroul ușor și nu cu mașina. Se vor analiza răspunsurile primite, iar concluziile se vor folosi pentru elaborarea planului pe următoarele 6 luni. Ulterior, recomandăm reluarea semestrială a chestionarului, pentru a evalua eficiența campaniilor de promovare a noului mijloc de transport.
	Presă	Se invită presa locală la evenimentul Ziua Porților Deschise.
	Site web	Se verifică lunar site-ul pentru potențiale erori și se actualizează informațiile de oricâte ori este nevoie.
	Social Media	- Se comunică informații despre modul în care s-a desfășurat Ziua Porților Deschise și alte informații relevante pentru public, conform planului editorial. - Se distribuie postările vedetelor cu care s-au încheiat parteneriate și pe profilele operatorului.



8

8. Exemple de bună practică

După încheierea celui de-al Doilea Război Mondial, în contextul amplelor programe de reconstrucție, numeroase orașe au ales să renunțe la infrastructura de tramvai și să investească sume considerabile în cea rutieră. Acest fenomen a fost influențat de un complex de factori: pe de-o parte, numeroase rețele de tramvai au fost serios avariate în timpul războiului. Multe centre urbane au suferit distrugeri considerabile. Reconstrucția și dezvoltarea economică postbelică au sporit considerabil nivelul de trai în Europa Occidentală. Automobilul personal a devenit astfel un bun accesibil pentru categorii tot mai largi ale populației. Proiectele de regenerare și dezvoltare urbană au fost construite în jurul acestor noi realități. Tramvaiul, considerat „învechit", un simbol al unei ere apuse, nu-și mai găsea locul în această nouă viziune în care spațiul urban trebuia eliberat și reconfigurat pentru a face loc automobilului, care trebuia să circule fluent și neîntrerupt.

Limitările acestui model de dezvoltare au devenit însă vizibile destul de repede. Pe fondul creșterii semnificative a parcului auto, congestia și poluarea au crescut simțitor în interiorul orașelor, în timp ce siguranța pietonilor și bicicliștilor a devenit tot mai precară. Aceste aspecte negative au fost accentuate și implementarea unor soluții de dezvoltare de tip „suburban sprawl", centrate în jurul utilizării automobilului personal. Preocupările pentru protejarea mediului înconjurător încep să capete vizibilitate la sfârșitul anilor `60 însă evenimentul care va pune capăt perioadei postbelice de dezvoltare pro-automobil a orașelor vest-europene va fi Criza Petrolului din 1973. Marcând sfârșitul erei „petrolului ieftin", acest moment istoric va determina economiile occidentale să-și reevalueze strategiile de dezvoltare și să pună în centrul atenției aspecte precum eficiența energetică și economia de combustibil.



Fig. 269

8.1. Tramway de Nantes

Nantes, Franța

Populație: 315.000

Tramvai începând cu: 1985

Fig. 270



Politica de renunțare la rețelele de tramvai va continua sporadic până în anii `80 însă perioada sa de apogeu va fi reprezentată de anii `50 și `60. Între orașele care renunța la rețeaua veche de tramvai în această perioada se află și Nantes. În anii 30 orașul dispunea de o rețea densă cu 14 linii. Distrugerile din timpul războiului marchează începutul sfârșitului pentru rețeaua veche. Activitatea acesteia se restrânge gradual până în 1958 când serviciul este desființat.

Diverse studii și proiecte realizate în Franța în anii `70 aduc în discuție tramvaiul, urmărind adaptarea acestuia la cerințele contemporane, însă acestea rămân la un nivel mai mult speculativ. Confruntat cu probleme serioase de trafic, Nantes ia în calcul construirea unei autostrăzi urbane diametrale de-a lungul râului Edre, pentru a decongestiona rețeaua rutieră. Propunerea întâmpina o opoziție vehementă din partea locuitorilor și este abandonată. Administrația începe să studieze variante de realizare a unui mijloc de transport de mare

capacitate care să rezolve problemele de mobilitate. Primele soluții vizate sunt de tip „bus rapid transit” sau troleibuz, însă acestea nu oferă capacitatea necesară. O rețea de metrou este considerată mult prea costisitoare și depășește posibilitățile financiare ale orașului. Devine evident că soluția optimă se situează între cele două variante deja explorate. În acel moment, în Franța mai erau în funcțiune doar trei rețele de tramvai, în Lille, Marsilia și Saint-Etienne.

În 1978 este realizat un studiu complex care propune realizarea unei rețele de tramvai de-a lungul a două axe importante, nord-sud și est-vest. Administrația locală aprobă proiectarea și realizarea unei prime linii, est-vest, în august 1978. Pentru realizarea infrastructurii sunt preluate metode de lucru utilizate în R.F. Germană, unde multe rețele de tramvai au fost păstrate, modernizate și chiar extinse punctual după război. Următorii ani sunt marcați de lupte politice intense axate pe dezbaterea pro și contra tramvai. Alegerile locale din 1983 aduc la putere un primar care se opune realizării tramvaiului însă construcția liniei 1 este prea avansată pentru a fi oprită. Primele teste cu public au loc în decembrie 1984. Timp de 3 zile, 50.000 locuitori circulă cu noul tramvai. Inaugurarea oficială a liniei 1 are loc la data de 7 ianuarie 1985. O ninsoare puternică blochează tot traficul rutier din oraș. Circulând pe un coridor în mare parte separat de trafic, tramvaiul își dovedește utilitatea din prima zi de funcționare. La sfârșitul anului 1985 media zilnică a călătoriilor realizate pe noua linie era de 42.000. Lungimea inițială a liniei 1 este de 10.4 km. Această este extinsă cu 2.2 km în 1989.

Fig. 271



În 1992 este inaugurată linia 2, care străbate orașul pe direcția nord-sud. Aceasta este extinsă succesiv cu noi segmente, începând din 1994. În august 2000 este dată în funcțiune linia 3, urmată de o serie de alte lucrări de extindere a rețelei. În prezent rețeaua de tramvaie a orașului Nantes are o lungime totală de 44.3km și 83 de stații. Viteză medie operațională în cadrul rețelei este de 20 km/h. Parcul de material rulant este format din 91 de vehicule din 3 generații succesive. Tramvaiele introduse în circulație în 1985 se apropie de sfârșitul perioadei de exploatare, fiind deja demarate procedurile pentru achiziționarea unui nou lot de tramvaie contemporane. Între 2022 și 2023 vor fi recepționate 61 de tramvaie Alstom Citadis ce vor înlocui cele mai vechi vehicule și în același timp vor crește capacitatea de transport în cadrul rețelei. În 2019, numărul total de călătorii realizate cu tramvaiul în Nantes a fost de 77.9 milioane, reprezentând cca 60% din totalul călătoriilor realizate folosind serviciul de transport public. În zilele lucrătoare din timpul anului școlar, numărul călătoriilor este de cca 270.000.

Nantes reprezintă punctul de plecare pentru perioada considerată „renașterea tramvaiului în Europa”, care continuă accelerat și în prezent. Noua rețea de tramvaie din Nantes, astăzi o soluție de mobilitate matură și verificată, a reprezentat prototipul pentru acest demers de modernizare a orașelor. Viziunea specialiștilor în mobilitate dar și curajul factorilor de decizie de a-și asuma soluția propusă au readus în actualitate un mijloc de transport ce rămâne și în prezent un instrument extrem de util în dezvoltarea durabilă a orașelor.



Fig. 272

8.2. Tramway de Grenoble

Grenoble, Franța

Populație: 158.000

Tramvai începând cu: 1987

Fig. 273



Prima rețea de tramvaie din Grenoble și-a început activitatea în 1897. La apogeul sau, în anii `20, rețeaua de tramvaie ce includea și rute suburbane avea o lungime totală de 220 km. Declinul rețelei a început în anii `30. După război, numeroase linii au fost înlocuite cu autobuze și troleibuze iar la sfârșitul lunii august, în 1952, activitatea tramvaiului a fost sistată definitiv.

Prima propunere pentru reintroducerea tramvaiului apare în 1971 și vizează realizarea unei rețele cu 4 linii, având că model tramvaiele din Zurich. Un alt studiu intitulat „Grenoble 1985" exclude varianta tramvaiului și propune sisteme alternative aflate în stadiu de prototip. Niciunul din aceste studii nu se materializează în intervenții urbane. În 1973 autoritățile decid suplimentarea capacitații de transport folosind autobuzele și troleibuzele aflate deja în exploatare și implementarea unor benzi dedicate pentru transportul public. Aceste intervenții sunt insuficiente pentru a rezolva problemele de mobilitate. Ideea reintroducerii tramvaiului

revine în 1981 iar în 1982 sunt efectuate vizite de lucru în Zurich pentru documentarea în legătură cu acest mijloc de transport, funcționarea sa și metodele de implementare.

După o serie de dezbateri politice și publice, în 1983 este aprobată construirea unei prime linii de tramvai de 8.8 km pe ruta Fontaine-Gara-Centru-Grand'Palace. Lucrările pregătitoare încep în 1984, când este selectat și furnizorul materialului rulant, Alstom. Compania va livra tramvaie de tip TFS (*Tramway français standard*) similare celor realizate pentru Nantes. Acestea vor avea însă un segment central cu podeaua coborâtă. Prin alegerea acestei soluții, tramvaiul din Grenoble va deveni primul din lume accesibil pentru persoanele cu mobilitate redusă. În paralel cu realizarea primei linii se lucrează și la proiectarea liniei 2.

Fig. 274



Linia A este inaugurată în septembrie 1987 (la mai puțin de o lună după inaugurarea tramvaiului din Brașov). A doua linie este inaugurată în 1990, urmată de alte linii noi în 2006, 2007 și 2014. Pe lângă realizarea de linii noi, rețeaua beneficiază și de numeroase extinderi ale liniilor aflate deja în exploatare. Cel mai nou segment (1km, două stații) a fost dat în exploatare în decembrie 2019, ducând lungimea totală a rețelei la 43.7 km și 82 de stații. Cele 5 linii (A, B, C, D, E) sunt deservite de 103 tramvaie achiziționate în două etape. Tramvaiele din prima generație au făcut obiectul unui program de modernizare. În cadrul rețelei există două depouri, ultimul inaugurat în 2005, care a preluat rolul de centru tehnic unde se efectuează lucrările complexe de întreținere și reparare. Media numărului de călătorii zilnice efectuate în cadrul rețelei este de aproximativ 240.000.

8.3. Tramwaje w Olsztynie

Olsztyn, Polonia

Populație: 172.000

Tramvai începând cu: 2015



Fig. 275

Tramvaiul din Olsztyn este primul proiect de reintroducere a tramvaiului realizat în Polonia și primul de acest fel realizat în țările ex-socialiste din UE. În majoritatea orașelor importante din Polonia rețelele de tramvai au fost păstrate și extinse constant după război. Diferențele ideologice au dus și la diferențe de abordare a problemelor de mobilitate urbană, fapt ce a avut consecințe vizibile și în prezent. Numărul de rețele de tramvai desființate este considerabil mai redus în Europa de Est și în general limitat la orașe medii sau mici (de exemplu Olsztyn sau Sibiu) în care infrastructura avea o amploare redusă și un grad ridicat de uzură.

Autoritățile locale din Olsztyn au luat decizia construirii unei linii de tramvai pentru prima dată în 1905. Primul tramvai a circulat la dată de 15 decembrie 1907. Rețeaua a fost extinsă în perioada interbelică însă a suferit distrugeri considerabile între 1939 și 1945. După război, deși mijloacele materiale și tehnice erau limitate, rețeaua a fost extinsă la 6 km. La începutul anilor `60 atât infrastructura cât și materialul rulant prezentau un grad ridicat de

uzură fizică și morală. Luând în calcul costurile pe care le-ar fi presupus aducerea sistemului la un nivel acceptabil, s-a luat decizia renunțării la acest mijloc de transport. Ultimul tramvai a circulat în noiembrie 1965.

Ideea reintroducerii tramvaiului este discutată pentru prima dată în 2006. În 2009 este realizat un studiu de fezabilitate pentru construirea unei noi rețele de tramvai. Acesta prevede construirea a 10.5 km de cale de rulare pentru 3 linii de tramvai. Elementul principal al rețelei este o axa nord-sud ce urmează direcția de dezvoltare postbelică a orașului. Este prevăzută și realizarea unui depou de tramvaie. Proiectul este aprobat la sfârșitul anului 2009. Finanțarea este asigurată de fondurile comunitare. Licitația privind proiectarea și realizarea rețelei are loc în 2011 și primele lucrări încep în septembrie 2012. Cu toate acestea, majoritatea lucrărilor au fost realizate în 2014 și 2015. Primul tramvai iese pe traseu în probe în noiembrie 2015 iar în 19 decembrie 2015 noua rețea este inaugurată oficial.

Parcul de material rulant este compus dintr-un lot inițial de 15 tramvaie Solaris Tramino bidirecționale la care se adaugă un nou lot de 6 tramvaie Durmazlar Panorama dintr-o comandă totală de 12 vehicule, livrate începând din februarie 2021. Noul lot de tramvaie a fost achiziționat atât pentru a spori capacitatea de transport pe rețeaua existentă cât și pentru a permite extinderea acesteia în viitorul apropiat. În iunie 2021 a fost aprobată realizarea unui segment nou de 6 km, cu 13 stații, care va include un pasaj de 270 m peste o intersecție importantă. Finalizarea acestui segment este prevăzută pentru vara anului 2023. Rețeaua are în prezent 3 linii cu un important trunchi comun, 11 km de cale de rulare și 19 stații.

Fig. 276



8.4. Tampereen Ratikka

Tampere, Finlanda

Oraș înfrățit cu Brașov

Populație: 242.000

Tramvai începând cu: 2021



Fig. 277

Spre deosebire de celelalte exemple prezentate, în Tampere nu a existat o rețea veche de tramvai. În perioada 1907-1929 au fost întocmite multiple planuri însă toate au rămas nerealizate. Interesul pentru tramvai a revenit abia în 2001, când începe planificarea unei rețele regionale de transport feroviar. În 2004 grupul de lucru responsabil recomandă soluția tram-train. Soluția propusă nu răspunde însă nevoilor existente, oferă un număr insuficient de legături cu sistemul de transport public existent, deservește un număr redus de locuitori și presupune, printre altele, realizarea unui segment subteran de 1.5 km în centrul orașului.

Un raport întocmit în 2007 recomandă realizarea unei rețele de tramvai, cu o configurație apropiată de cea aleasă în final. Detalierea propunerii continuă între 2009 și 2011. Decizia de a construi rețeaua de tramvaie este luată abia în noiembrie 2016, în urma unui vot în consiliul municipal. Lucrările de construcție au început în 2017 și au fost finalizate în 2021. În paralel cu lucrările finale a început și programul de probe de funcționare pe

tronsoanele deja finalizate. Costul total al proiectului a fost estimat inițial la 330 mil euro. Estimarea a fost modificată pe parcurs, la 300 mil euro. La finalul lucrărilor, autoritățile au anunțat că suma cheltuită pentru realizarea fazei 1 a rețelei a fost cu 34 mil euro mai mică decât cea prevăzută și că proiectul a fost finalizat și livrat la termen.

Tramvaiul din Tampere a fost inaugurat în august 2021. Această primă faza a proiectului include 16 km de cale de rulare, două linii de tramvai cu un segment comun în zona centrală, un depou de tramvaie și 19 tramvaie bidirecționale Skoda Transtech Artic X34, concepute special pentru climatul rece al Finlandei. În octombrie 2020 a fost aprobată construirea celei de-a doua faze a proiectului. În același timp sunt studiate și alte posibilități de extindere pe termen mediu și lung.



Fig. 278



9

9. Concluzii

Europa se află în mijlocul unei transformări substanțiale. Pentru a face față provocărilor secolului 21 sunt necesare investiții majore și o regândire a modului în care locuim, lucrăm și ne deplasăm. Mobilitatea urbană este o parte esențială a acestei transformări. Europa este un continent cu un grad ridicat de urbanizare, în care peste 75% din populație locuiește în orașe. Găsirea unor soluții optime pentru mobilitate în orașele Europei este vitală pentru reducerea impactului pe care îl avem asupra mediului înconjurător dar și pentru păstrarea unor standarde ridicate de locuire, calitate a vieții și a serviciilor de transport.

În acest context, renașterea rețelelor de tramvai, un fenomen început în anii `80, este mai relevantă decât oricând. Tramvaiele reprezintă o soluție eficientă, de mare capacitate, cu emisii reduse dar și o „unealtă" excelentă pentru schimbare și regenerare urbană. După decenii de uitare și închideri de rețele, tramvaiele au revenit în plină forță în peisajul urban.

Primul oraș care a reintrodus transportul cu tramvaiul după desființarea sa a fost Nantes, în 1985. De atunci, zeci de orașe de pe glob au urmat același drum. Pentru unele, reintroducerea tramvaiului a reprezentat repararea greșelilor trecutului. Pentru altele, tramvaiul care circulă pentru prima data pe străzile orașului reprezintă un moment istoric și un pas important spre un viitor mai curat. Numeroase orașe iau în considerare reintroducerea tramvaiului, la nivelul UE fiind alocate acestor proiecte sume de ordinul miliardelor de euro.

Construirea unei rețele de tramvaie nu este o lucrare minoră – este nevoie de planificare, know-how, consultanță, resurse și finanțare. Oportunitatea realizării concomitente a sistemului de transport ecologic de mare capacitate și a unei rețele principale de colectare și canalizare a apelor pluviale este susținută atât de principiul optimizării costurilor, cât și de posibilitatea reducerii perioadei și zonelor de intervenție.

Pentru acest proiect amplu este nevoie în special de viziune, voință și asumare politică. Deciziile pe care le implementăm astăzi vor influența substanțial traiul și oportunitățile generațiilor de mâine. Din acest motiv, pentru orașele care caută soluții pentru un viitor mai bun, momentul oportun pentru tramvai este *acum*.



























